

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

**ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА имени А. Н. БЕКЕТОВА**

Методические указания

к практическим, лабораторным,
расчетно-графическим работам и самостоятельной работе
по курсу

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

*(для студентов 2 курса дневной, заочной и ускоренной форм обучения
бакалавров по направлению 6.060101 – Строительство)*

Харьков — ХНУГХ им. А. Н. Бекетова — 2015

Методические указания к практическим, лабораторным, расчетно-графическим работам и самостоятельной работе по курсу «Компьютерная графика» (для студентов 2 курса дневной, заочной и ускоренной форм обучения бакалавров по направлению 6.060101 – Строительство) / Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова; сост. А. А. Радченко. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2015 – 78 с.

Составитель: А. А. Радченко

Рецензент: В. И. Лусь, профессор, зав. кафедрой инженерной и компьютерной графики Харьковского национального университета городского хозяйства имени А. Н. Бекетова

Рекомендовано кафедрой инженерной и компьютерной графики, протокол №3 от 29. 10. 2013 г.

В настоящее время для выполнения рабочих чертежей и составления проектно-конструкторской документации широко используются компьютерные технологии. Для студентов 2 курса специальностей ПГС и ОТС на кафедре инженерной и компьютерной графики читается курс «Компьютерная графика» с использованием графического редактора КОМПАС – 3D. В курсе выполняется ряд лабораторных работ с целью овладения навыками использования графического редактора. Для подготовки к выполнению лабораторных работ студенты самостоятельно изучают теоретический материал, изложенный в конспекте лекций по данному курсу.

Лабораторная работа №1

Проекционное черчение

В лабораторной работе №1 необходимо выполнить эскиз детали с натуры вручную. По заданному эскизу смоделировать в редакторе КОМПАС трехмерную модель детали, а затем по этой модели выполнить ее чертеж.

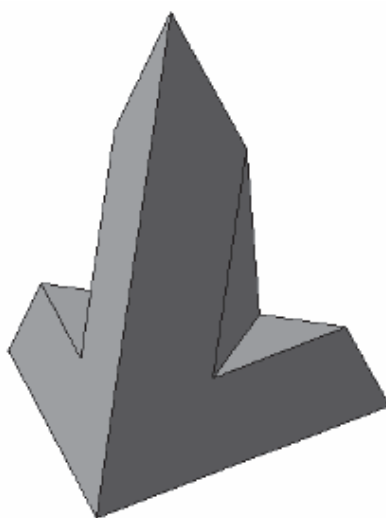
Деревянную модель детали нужно взять на кафедре – вариант соответствует номеру по списку в журнале группы. Эскиз выполняется на формате А3 бумаги в клетку. Формат оформляется рамкой и основной надписью. На формате располагаются три проекции детали и аксонометрия, проставляются необходимые размеры, заполняется основная надпись чертежа. Эскиз подписывается у преподавателя и за него ставится соответствующая оценка.

Затем выполняется трехмерная модель детали в системе КОМПАС-3D. Модель сохраняется на диск и по ней выполняется чертеж на формате А3. На чертеже располагаются три стандартные проекции и изометрия, проставляются необходимые размеры, вычерчиваются оси симметрии видов, дочерчивается тонкими линиями первоначальный полный объем детали, добавляются, где это необходимо, невидимые линии, заполняется основная надпись чертежа.

Чертеж сохраняют на диск, распечатывают и сдают преподавателю на оценку.


Последовательность построения 3D-модели

Исходными данными для выполнения задания служит деревянная модель геометрической фигуры.




Необходимо построить ее 3D модель в системе КОМПАС. Перед выполнением задания на компьютере, необходимо выполнить обмер детали, и сделать ее эскиз с расстановкой необходимых размеров.

Далее запускаем систему КОМПАС и построения на компьютере выполняем в следующей последовательности:

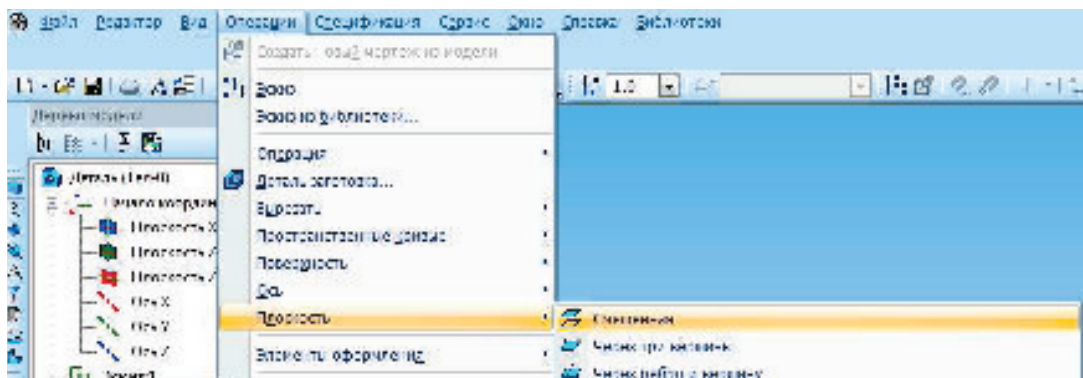
1. На верхней панели инструментов нажимаем кнопку «**Новый документ**» (слева).
 2. В развернутом меню выбираем «**Деталь**».
- В левой верхней части поля экрана – «**Дерево построения**».
3. Активируем « **начало координат**» и получаем развернутое «**дерево**»:
плоскость **XY**
плоскость **ZX**
плоскость **ZY**.
 4. Начинать построение нужно с создания эскиза основания. Активируем плоскость **ZX**.
 5. На верхней панели в поле **Ориентация** выбираем вид «**сверху**».
 6. На верхней панели инструментов входим в режим «**построение эскиза**» .
 7. На **Компактной панели** инструментов входим в панель «**Геометрия**».
- В нижней части левой инструментальной панели разворачивается меню «**Геометрия**».
8. Удерживаем с помощью ЛКМ черный треугольник на кнопке «**построение прямоугольника**» и в развернутом меню выбираем «**многоугольник**».



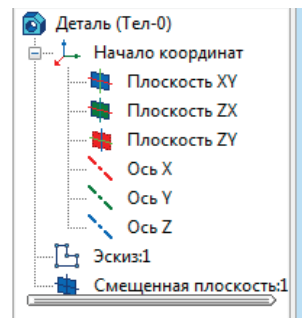
9. В нижней части экрана в соответствующие окна вводим параметры :
 - количество вершин (в основании) – (3,4,6)
 - по описанной окружности 
 - диаметр (окружности, в которую вписываем основание) – (100)
 - угол (ориентация основания) – 0° (для треугольника – -90° или 180°).
10. После ввода всех параметров щелкаем ЛКМ в центре экрана на пересечении осей **X** и **Y**.
Получаем основание гранной поверхности.
11. Отжимаем кнопку «**построение эскиза**».

Следующие действия выполняются только для тех деталей, которые имеют форму пирамиды. Если деталь имеет форму призмы, переходим сразу к пункту 18.

12. Выбираем пункт меню **Операции** → **Плоскость** → **Смещенная**.



13. Задаем расстояние 100 и в Дереве модели выбираем плоскость **ZX**. Нажимаем кнопку **Создать объект** или сочетание клавиш **Ctrl + Enter**. Получаем плоскость, смещенную по отношению к плоскости основания на расстояние 100 мм. Она появляется в Дереве модели.

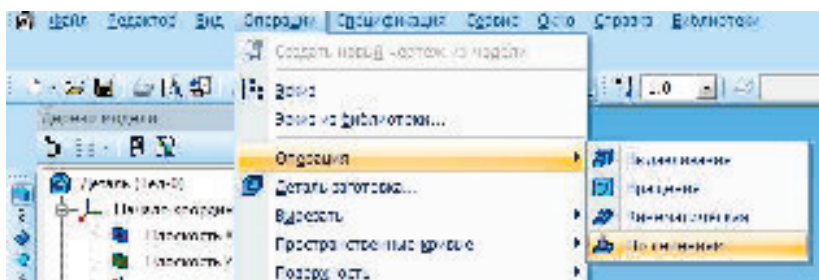


14. Теперь выбираем в Дереве модели **Смещенная плоскость** и нажимаем кнопку **Эскиз**.

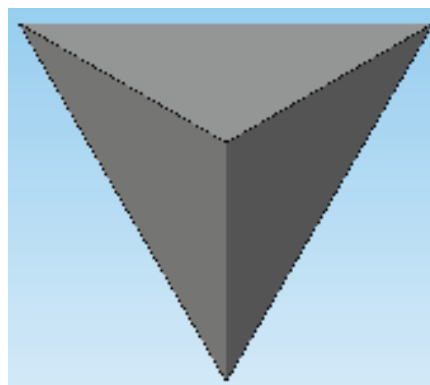
15. В данной смещенной плоскости нам необходимо построить вершину пирамиды. На панели **Геометрия** выбираем инструмент **Точка** и ставим точку в начало координат.

16. Повторно нажимаем кнопку **Эскиз**.

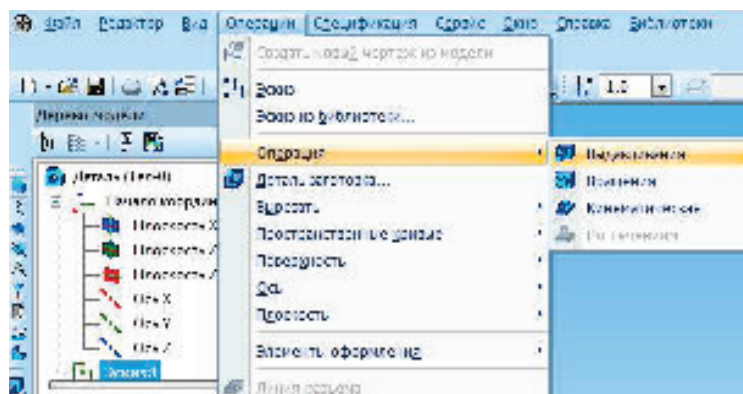
17. Теперь в Дереве модели выбираем **Эскиз 2**, раскрываем команду **Операция** и нажимаем кнопку **Операция по сечениям**.



В Дереве модели указываем **Эскиз 1**. Нажимаем кнопку **Создать объект**. Получаем готовую модель.

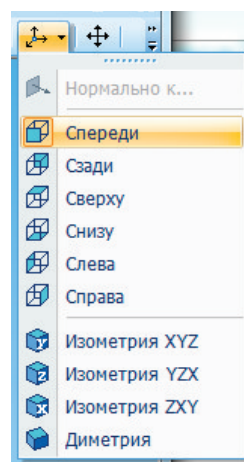


18. Выбираем пункт меню **Операции** → **Операция** → **Выдавливания**.



19. В панели **Свойств** вводим параметры:
- высота (изначальная высота детали) – 100.
Нажимаем кнопку **Создать объект**.
Призма построена.

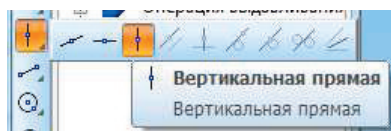
20. Для усечения детали в **Дереве построения** активизируем плоскость **XY** и на верхней панели в поле ориентации выбираем вид «спереди».



21. Входим в «эскиз».

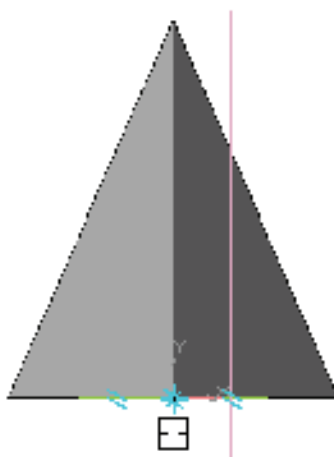
22. На панели **Геометрия** выбираем инструмент **Вспомогательная прямая**.

Проводим вспомогательные горизонтальную и вертикальную прямые по основанию и по оси симметрии детали (через начало координат).



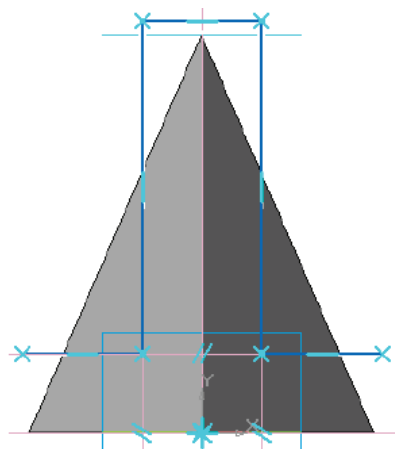
23. На этой же кнопке активируем режим **Параллельная прямая** и проводим вспомогательные прямые, параллельные ранее построенным, для получения точек линий среза.

При этом в панели **Свойств** выбираем **Одна** или **Две** прямые, в окне **Расстояние** вводим числовое значение и нажимаем кнопку **Enter**.



24. На панели **Геометрия** нажимаем кнопку **Отрезок** и соединяем полученные ранее контрольные точки основной линией. Крайние точки отрезков желательно выводить за пределы контура детали. Получаем линию среза.

При этом необходимо обратить внимание на следующее. Если деталь имеет не один, а два и более среза, то эти срезы необходимо объединить общим разомкнутым контуром, выходящим произвольно за пределы детали, как это показано на примере.



25. Отжимаем кнопку «**построение эскиза**».

26. Выделяем полученный эскиз в **Дереве модели** и раскрываем панель **Сечение**

поверхностью

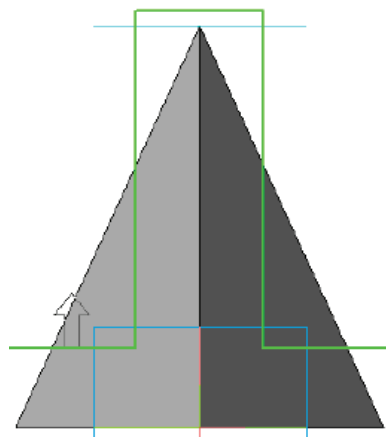


Выбираем кнопку



Сечение по эскизу, если нужно

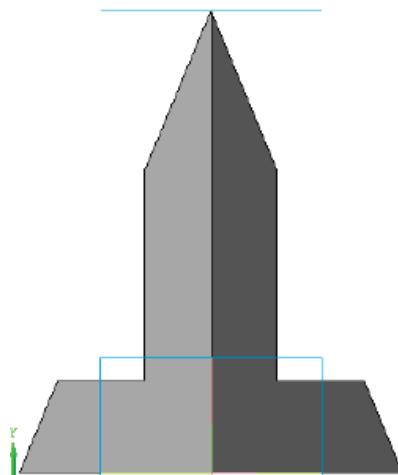
переключаем **Направление отсечения**.



Нажимаем кнопку **Создать объект**.

Деталь готова

27. Сохраняем модель на рабочем столе в созданной папке.



Последовательность построения чертежа по модели

После получения и сохранения объемной модели можно приступить к получению плоского чертежа. Возможности редактора позволяют строить автоматически проекции всех видов и аксонометрию детали по ее готовой модели.

Последовательность построения чертежа по модели следующая:

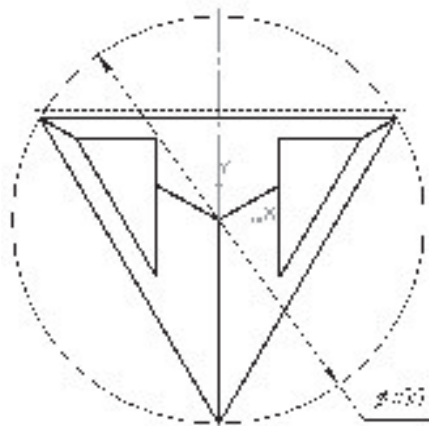
1. Создайте новый документ – **Чертеж**. Выберите пункт меню **Сервис** → **Параметры** → **Параметры первого листа** → **Формат А3** → **Ориентация горизонтальная** → **Оформление** → **Чертеж конструкторский первый лист**.

2. На компактной панели нажмите кнопку **Ассоциативные виды**. Появится панель инструментов **Ассоциативные виды**. Нажмите кнопку **Стандартные виды**. В открывшемся окошке выберите свою деталь, нажмите **ОК**. Появятся три габаритных прямоугольника будущих видов, расположите их на листе и зафиксируйте положение щелчком левой клавиши «мыши». Виды можно перемещать, «схватив мышкой» за пунктирную рамку, при этом проекционная связь не нарушается.

3. Чтобы вставить изометрическое изображение нажмите кнопку **Произвольный вид** на панели **Ассоциативные виды**, затем в **Панели свойств** в поле **Ориентация главного вида** выберите **изометрия XYZ**, расположите «фантом» изображения на свободном месте листа, и зафиксируйте положение щелчком левой клавиши «мыши». Три вида и аксонометрия готовы.

4. Теперь нужно расставить размеры. Двойным щелчком левой клавиши «мыши» по пунктирной рамке активизируйте вид сверху (изображение должно поменять свой цвет на синий).

5. Выберите на панели инструментов **Геометрия** инструмент **Окружность**. Задайте диаметр **100**, включите кнопку **С осями**, выберите тип линии **Тонкая**, задайте центр окружности в точке начала координат. Включите панель инструментов **Размеры**, выберите **Диаметральный размер**, укажите курсором на окружность, выберите положение размерной надписи **На полке вправо**, и зафиксируйте щелчком левой клавиши «мыши».



6. Далее двойным щелчком по пунктирной рамке активизируйте вид спереди. Если необходимо постройте недостающие оси. Проставьте линейные размеры. При простановке размеров в панели **Свойств** пользуйтесь кнопками **Горизонтальный** или **Вертикальный** размер. Кроме этого зайдите в **Сервис** → **Параметры** → **Параметры первого листа** → **Размеры** → **Точности** и в открывшемся окне выставите количество знаков после запятой при простановке размерных чисел – 0.

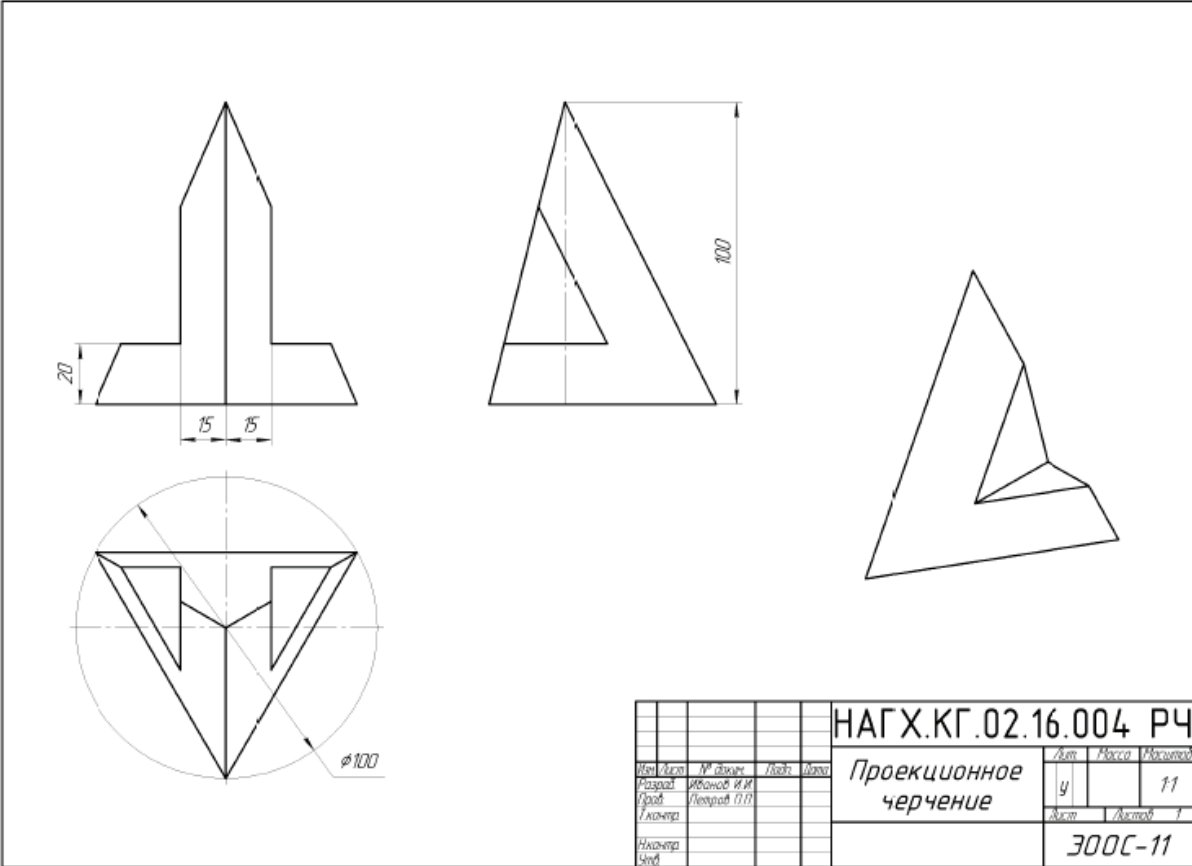
Если необходимо, дочертите тонкими линиями недостающий первоначальный объем детали. Для этого нужно провести вспомогательную горизонтальную линию на высоте 100 мм от основания детали.

Кроме того, на некоторых видах иногда имеются невидимые линии. Для их вычерчивания нужно одним щелчком левой клавиши «мыши» активировать вид (он меняет свой цвет на зеленый). После этого нажимаем на него правой клавишей «мыши» и в открывшемся меню выбираем **Параметры вида**. В открывшейся панели **Свойств** выбираем **Линии** → **Невидимые** → **Показывать** и нажимаем кнопку **Создать объект**.

7. На виде слева сделайте аналогичные операции.

8. Заполните основную надпись. Заполните необходимые поля и нажмите кнопку **Создать объект** или комбинацию клавиш **Ctrl + Enter**.

На следующем рисунке представлен пример выполнения чертежа по модели.



Лабораторная работа №2

Построение плана здания

В лабораторной работе необходимо выполнить на компьютере план здания по варианту в масштабе 1:100 на формате А3 или А2 в зависимости от габаритов здания.

Для построения плана здания необходимо воспользоваться схемой плана по варианту, соответствующему порядковому номеру студента в журнале группы. Варианты задания взять из приложения.

План здания строим в следующей последовательности:

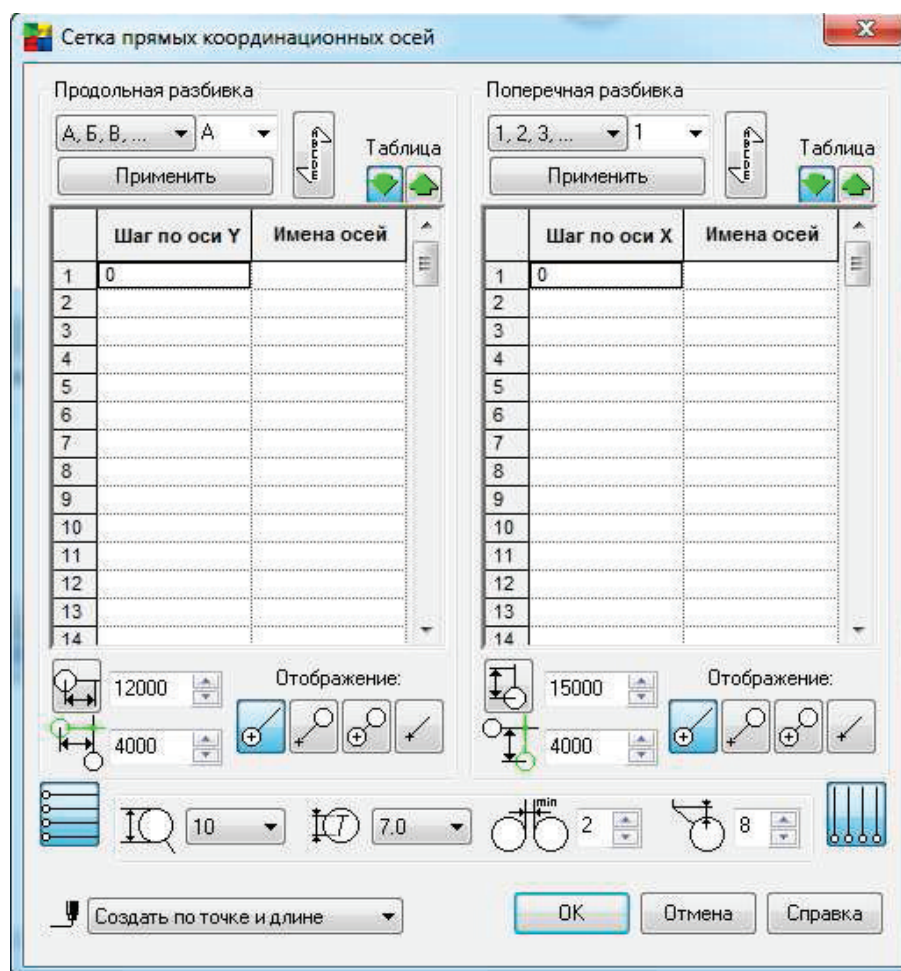
- На верхней панели инструментов выбираем команду **«Новый документ»** → **Чертеж**.
- Активируем команду **«Сервис»**. Выбираем режим **«Параметры»** → **«Параметры первого листа»** → **Формат** (А3 – горизонтальный) → **Оформление** (Чертеж конструкторский. Первый лист).
- В меню команды **«Вставка»** выбираем режим **«Вид»**, в панели **Свойств** вводим значение масштаба изображения (1:100) и щелчком ЛКМ в центре листа фиксируем выбранный масштаб.
- Активируем команду **«Сервис»** → **Менеджер библиотек** → **Библиотека отрисовки планов зданий и сооружений**.
- Для отрисовки координационных осей в открытой библиотеке выбираем режим **«Координационная ось»** → **«Сетка прямых координационных осей»**. В открывшемся окне задаем параметры сетки: шаг, количество шагов, общую длину осей, вид законцовки осей, длину вылета осей.
- Отрисовываем несущие стены и перегородки. В текущей библиотеке входим в режим **«Стена»**. В рабочем окне вводим все необходимые параметры: стиль, смещение оси.
- Вставляем окна и двери. Входим поочередно в режимы **«Окно»** и **«Дверь»** в текущей библиотеке. В открывшихся окнах вводим необходимые параметры: ширину и тип привязки на чертеже.
- Вставляем лестницу вызовом диалога **«Лестница»** в открытой библиотеке и в развернувшемся окне выбираем стиль, вид отрисовки и задаем параметры лестничного марша.
- Вставляем сантехоборудование. На верхней панели активируем режим **«Библиотеки»** → **КОМПАС-ОБЪЕКТ** и выбираем в развернувшемся окне необходимые объекты.
- Проставляем все необходимые размеры и обозначения на готовом чертеже плана здания.
- Заполняем штамп, предварительно активизировав его двойным щелчком ЛКМ.

Построение сетки прямых координационных осей

Для построения сетки прямых координационных осей запустите одноименную команду в окне библиотеки, либо нажмите одноименную кнопку, подключенную к пользовательской панели. В результате откроется диалог **Сетка прямых координационных осей**, в котором нужно ввести параметры для построения сетки.

Диалог включает в себя две панели, имеющие одинаковую структуру и позволяющие задавать шаг и обозначения для поперечных и продольных осей, образующих сетку:

Продольная разбивка, Поперечная разбивка.



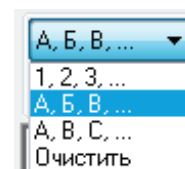
Опции диалога

Панели **Продольная разбивка**, **Поперечная разбивка**

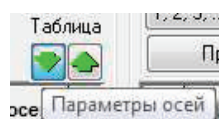
Обозначение (опция представлена списком)

Окно выбора системы обозначений поперечных / продольных координационных осей. Вы можете определить систему обозначений, основанную на:

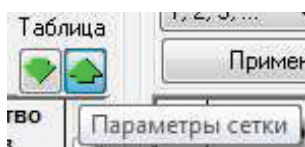
- буквах русского алфавита (**А, Б, В ... АА, ББ ...**), при этом, в соответствии с требованиями ГОСТ 21.101-79, из ряда исключены Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь;
- буквах латинского алфавита;
- арабских цифрах (**1, 2, 3 ...**);
- создать произвольную маркировку осей в режиме.



Параметры осей



– Кнопка **Параметры осей**. Ее активация вызывает отображение имени и шага каждой из осей, составляющих сетку осей. Опция активна по умолчанию.

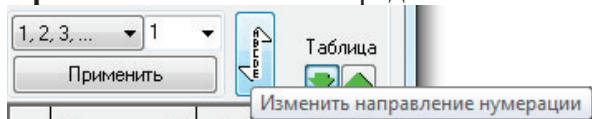


– Кнопка **Параметры сетки**. Ее активация вызывает отображение шага по оси Y/X и количества шагов.

Логика работы с полями ввода исходных данных для построения сетки координационных осей в панелях **Продольная разбивка** / **Поперечная разбивка** аналогична логике работы с таблицами MS Excel.



– список **Стартовый символ** в сочетании с клавишей **Применить** позволяет определить начальную букву или цифру нумерации осей.



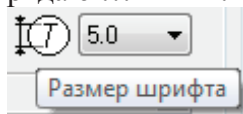
– Кнопка **Изменить направление нумерации** позволяет независимо от выбранной системы обозначений изменить направление нумерации на обратное.

Установка параметров законцовки оси (опция представлена пиктограммами)



– пиктограмма **Диаметр марки**.

Для диаметра марки законцовки допускается выбор любого целочисленного значения из ряда 6 ... 12 мм.



– Пиктограмма **Размер шрифта**. Список содержит ряд размеров шрифтов от 1,8 до 10 мм.

Отображение

Переключатели определяют способ отрисовки марок (законцовок) на координационной оси:



– Кнопка **Марка (законцовка) в точке вставки (начале) оси**.



– Кнопка **Марка (законцовка) в конце оси**.



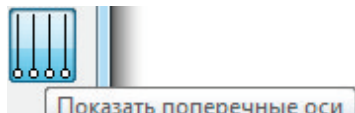
– Кнопка **Марка (законцовка) по обеим сторонам оси**.



– Отрисовка оси без марки (законцовки).



– Кнопка **Показать продольные оси**.

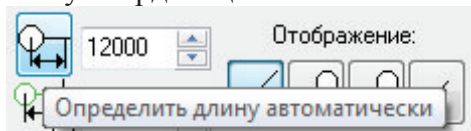


– Кнопка **Показать поперечные оси**.

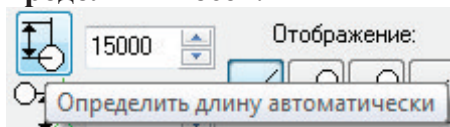
При работе с планами обе кнопки (**Показать продольные оси** и **Показать поперечные оси**) должны быть активированы. Отрисовка сеток осей с активацией только одной из этих кнопок используется при оформлении разрезов и фасадов зданий.

Длина оси

Активация кнопки позволяет вызвать функцию **Определить длину автоматически** — автоматически пересчитать длины координационных осей, основываясь на параметрах сетки. Назначение производится одновременно для всех осей, составляющих сетку координационных осей.



– Кнопка **Определить длину автоматически** для продольных осей.

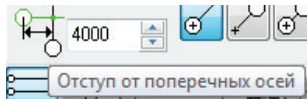


– Кнопка **Определить длину автоматически** для поперечных осей.

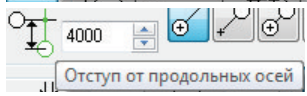
Возможен явный ввод длин продольных и поперечных осей в окно ввода (в миллиметрах). При явном вводе необходимо ввести габаритный горизонтальный размер здания из схемы плана по варианту (при маркировке продольных осей только слева). Если в схеме плана маркировка осей имеется с двух сторон, то к габаритному размеру нужно прибавить 3000-4000мм (размер вылета оси с правой стороны).

Вылет оси (опция представлена пиктограммами)

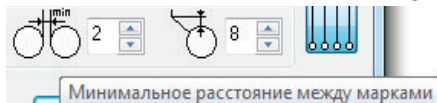
В соответствии с требованиями ГОСТ 21.101-79, обозначения осей наносят вдоль нижней и левой (на чертеже) стен здания, поэтому настройка величины вылета оси выполняется именно для этих областей сетки координационных осей. Эта величина определяется количеством внешних размерных цепочек с данной стороны и обычно равна 3000 – 4000мм в масштабе 1:100. Вводится в окно ввода вручную.



– Пиктограмма определения в окне ввода вылета продольных осей.



– Пиктограмма определения в окне ввода вылета поперечных осей.



– Пиктограмма определения минимального расстояния между марками. Вводится для большепролетных зданий с большим количеством осей и деформационными швами.

Способ построения



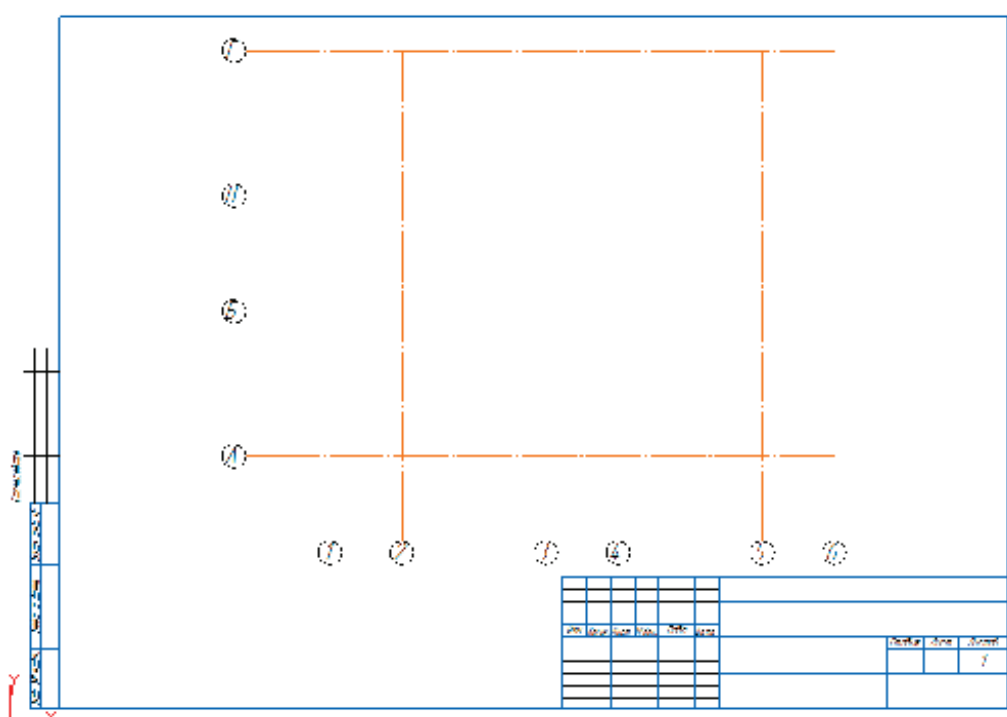
– Пиктограмма **Способ построения**.

Допускает установку двух способов построения сетки прямых координационных осей:

По точке и длине

По точке, длине и углу.

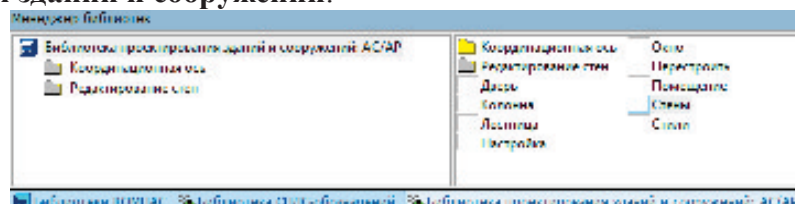
После того, как введены все параметры, нажимаем кнопку **ОК**. На экране появляется фантом сетки, выбираем для неё место на чертеже и закрепляем щелчком ЛКМ.



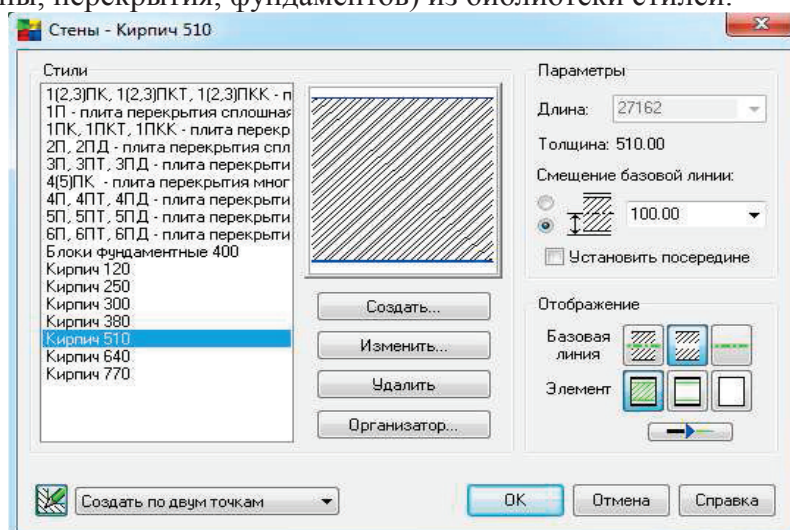
Построение наружных и внутренних капитальных стен

К несущим элементам здания относятся капитальные наружные и внутренние стены и колонны. После того, как построена сетка координационных осей, необходимо вычертить ленты наружных и внутренних капитальных стен.

Для отрисовки стен запустите команду **Стены** в открытой библиотеке **Проектирования зданий и сооружений**.



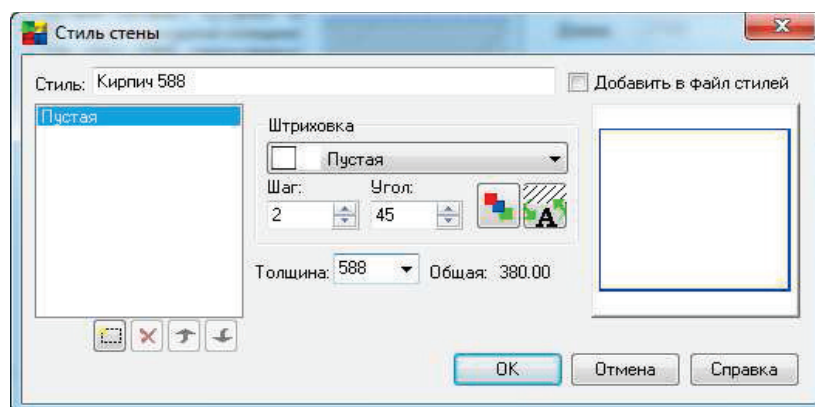
Откроется диалог, который позволяет выбрать стиль элемента ограждающих конструкций (стены, перекрытия, фундаментов) из библиотеки стилей.



Диалог включает в себя окно с перечнем активированных в библиотеке стилей элементов ограждающих конструкций, доступных для установки в пространстве чертежа. Перечень стилей может быть изменен (сужен, расширен) при помощи **Организатора**, вызываемого выбором кнопки **Организатор...** панели **Стили** диалога, или же выбором команды **Стили** в окне библиотеки.

Для выбранного стиля элемента ограждающих конструкций (стены, перекрытия, фундаментов) отображается эскиз, показывающий его структуру.

Если в предлагаемом перечне стилей стен нет нужной вам стены, необходимо воспользоваться кнопкой **Создать**. При нажатии данной кнопки вызывается диалог **Стиль стены** для определения параметров вновь создаваемого стиля стены.



После нажатия клавиши **OK** данный стиль добавляется в перечень стилей панели **Стили** диалога **Стены**.

Кнопка **Изменить**.

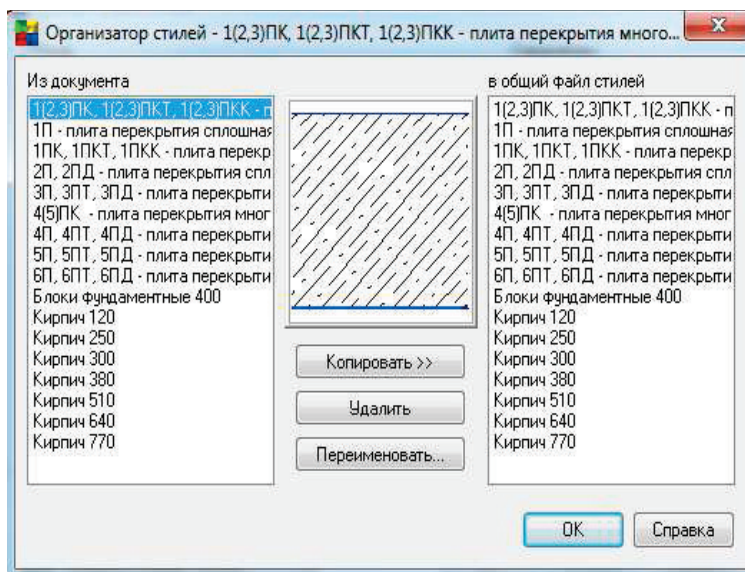
Вызов диалога **Стиль стены** для изменения параметров существующего и выделенного подсветкой в списке стилей стиля элемента ограждающих конструкций.

Кнопка **Удалить**.

Удаление существующего и выделенного подсветкой в списке стилей стиля элемента ограждающих конструкций.

Кнопка **Организатор...**

Вызов диалога **Организатор стилей** для определения перечня стилей элементов ограждающих конструкций, отображаемых в окне **Стили** диалога **Стены**.



Панель *Параметры*

Панель включает в свой состав окна ввода, определяющие геометрию стены выбранного стиля.

Поле *Длина*

Окно ввода, позволяющее определить длину элемента ограждающих конструкций, миллиметры. Если стена строится по двум точкам, то это поле не активно.

Поле *Смещение базовой линии*

Базовая линия — условная линия, находящаяся внутри контура стены, позволяющая выполнять точную привязку стены к характерным точкам при построении и в используемом в настоящее время алгоритме пересечения стен, влияющая на способ «слияния» слоев многослойной стены. Иногда базовая линия стены может совпадать с линией координационной оси, но это не обязательно. Для правильной отрисовки библиотекой узлов Г-образного и Т-образного пересечений элементов ограждающих конструкций, базовые линии должны пересекаться «чисто» — в точке и без «перехлеста» соответственно.

Панель *Отображение*

Панель включает в свой состав 7 кнопок, определяющих вид представления на чертеже выбранного элемента стены. Кнопки разделены на 3 блока, при этом внешний вид отрисованного элемента определяется сочетанием настроек, сделанном в каждом из блоков.



– Кнопка **Отобразить базовую линию**. При нажатой кнопке наносится контур стены с отображением базовой линии.



– Кнопка **Не отображать базовую линию**. При нажатой кнопке наносится контур стены без отображения базовой линии.



– Кнопка **Отобразить только базовую линию**. При нажатой кнопке отображается только базовая линия.



– Кнопка **Рисовать полностью**. Показывать структуру одно- и многослойной стены с показом штриховок, соответствующих материалу каждого слоя.



– Кнопка **Не штриховать**. Показывать структуру одно- и многослойной стены без показа штриховок, соответствующих материалу каждого слоя.



– Кнопка **Рисовать контур**. Не показывать структуру стены (только контур).



– Кнопка **Контур тонкой линией**. Признак, определяющий стили линий, используемых при отрисовке текущего элемента стены.

Способ построения.

Допускает установку трех способов построения стены:

По двум точкам (заданием координат точки начала и конца базовой линии стены);

По точке и длине (заданием точки вставки и длины);

По точке, длине и углу (заданием точки вставки, длины и угла наклона базовой линии).



– Кнопка **Перестроить после постановки в чертеж**. Кнопка «по умолчанию» активирована, что вызывает пересчет элементов ограждающих конструкций сразу по их отрисовке, корректное отображение их взаимного пересечения, а также корректное отображение их пересечения с колоннами (на планах).

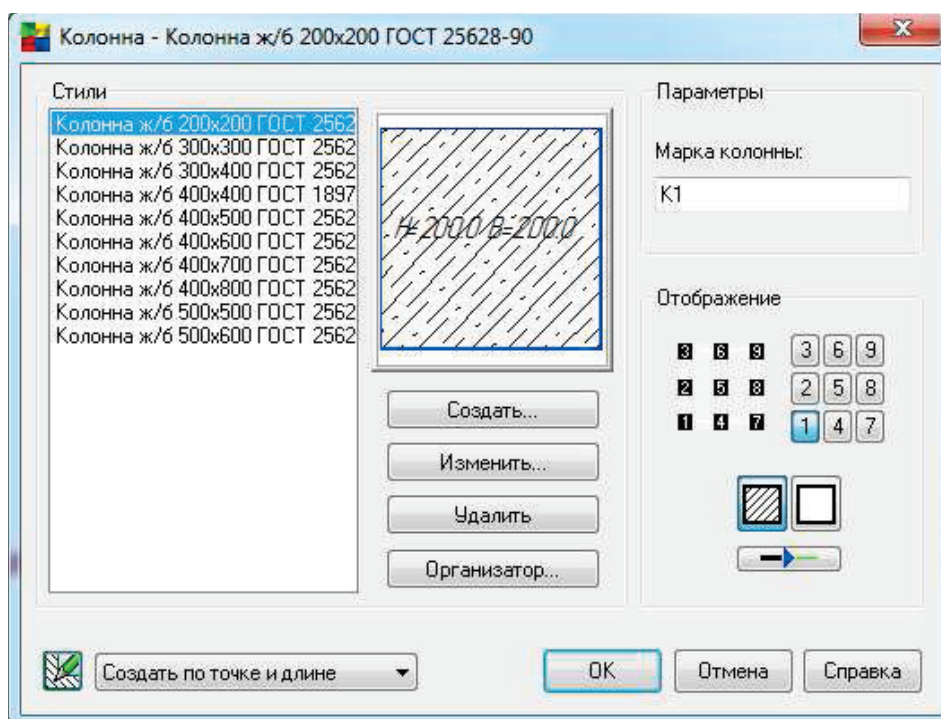
После задания всех параметров конкретной стены, которая будет отрисована, нажимаем клавишу **ОК** и подводим курсор к точке пересечения координатных осей в месте начала стены. Щелкаем ЛКМ и вытягиваем стену до ее конечной точки, еще раз щелкаем ЛКМ – стена отрисована. При этом следует помнить, что стены с учетом привязки необходимо отрисовывать по часовой стрелке. К примеру, стену по оси А с модульной привязкой 100 отрисовываем справа-налево, а стену по оси 1 с нулевой привязкой – снизу-вверх.

Если курсор подводился точно в места пересечения координатных осей, то после отрисовки всех стен, система автоматически их соединяет.

Построение колонн

Для отрисовки колонны запустите команду **Колонна** в открытом окне библиотеки. Появится диалог **Колонна**, в котором нужно выбрать стиль колонны в библиотеке стилей. Для выбранного стиля колонны отображается эскиз (вид в плане с указанием на нем размеров сечения, миллиметры).

Все кнопки панели **Стили** работают аналогично кнопкам такой же панели в диалоге **Стена**.



Поле **Марка колонны**

Область ввода, предназначенная для определения марки помещаемой в пространство чертежа колонны. Правильность ввода марки отслеживается пользователем. Марка отображается на чертеже в виде подсказки у одной из НОТ-точек при выделении колонны наряду с именем стиля колонны, однако на чертеж автоматически не вносится. Для ввода ее в пространство чертежа используйте кнопку **Линия-выноска** панели инструментов **Размеры и технологические обозначения**.

Панель **Отображение**

Панель включает в свой состав 3 кнопки, определяющие вид представления на чертеже выбранной колонны. Эти кнопки аналогичны кнопкам в диалоге **Стена**. Кроме того, в состав панели входят 9 кнопок, определяющие номер точки привязки колонны при вставке ее в пространство чертежа.



Способ построения

Диалог допускает установку двух способов построения колонны:

По точке и длине (указанием точки вставки)

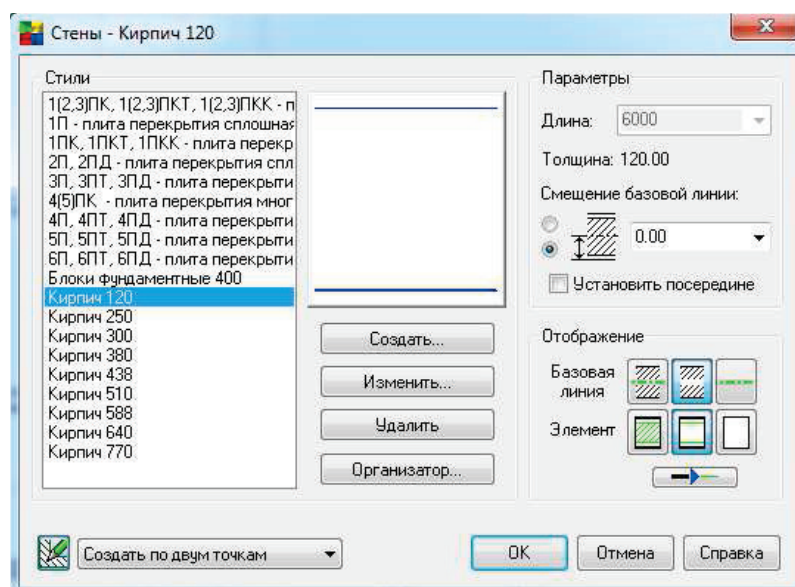
По точке, длине и углу (указанием точки вставки и угла поворота)

Построение перегородок

Для построения перегородок используется диалог **Стены**.

Из перечня выбирается нужная стена или создается новая. Смещение базовой линии – 0. В отображении включены кнопки **Не отображать базовую линию** и **Не штриховать**.

При постановке в чертеж точки начала и конца выбираются визуально.



Для правильной отрисовки библиотекой узлов Г-образного и Т-образного пересечений перегородок, базовые линии должны пересекаться «чисто»—в точке и без «перехлеста» соответственно. При этом необходимо помнить, что перегородки, как и стены, отрисовываются движением по часовой стрелке.

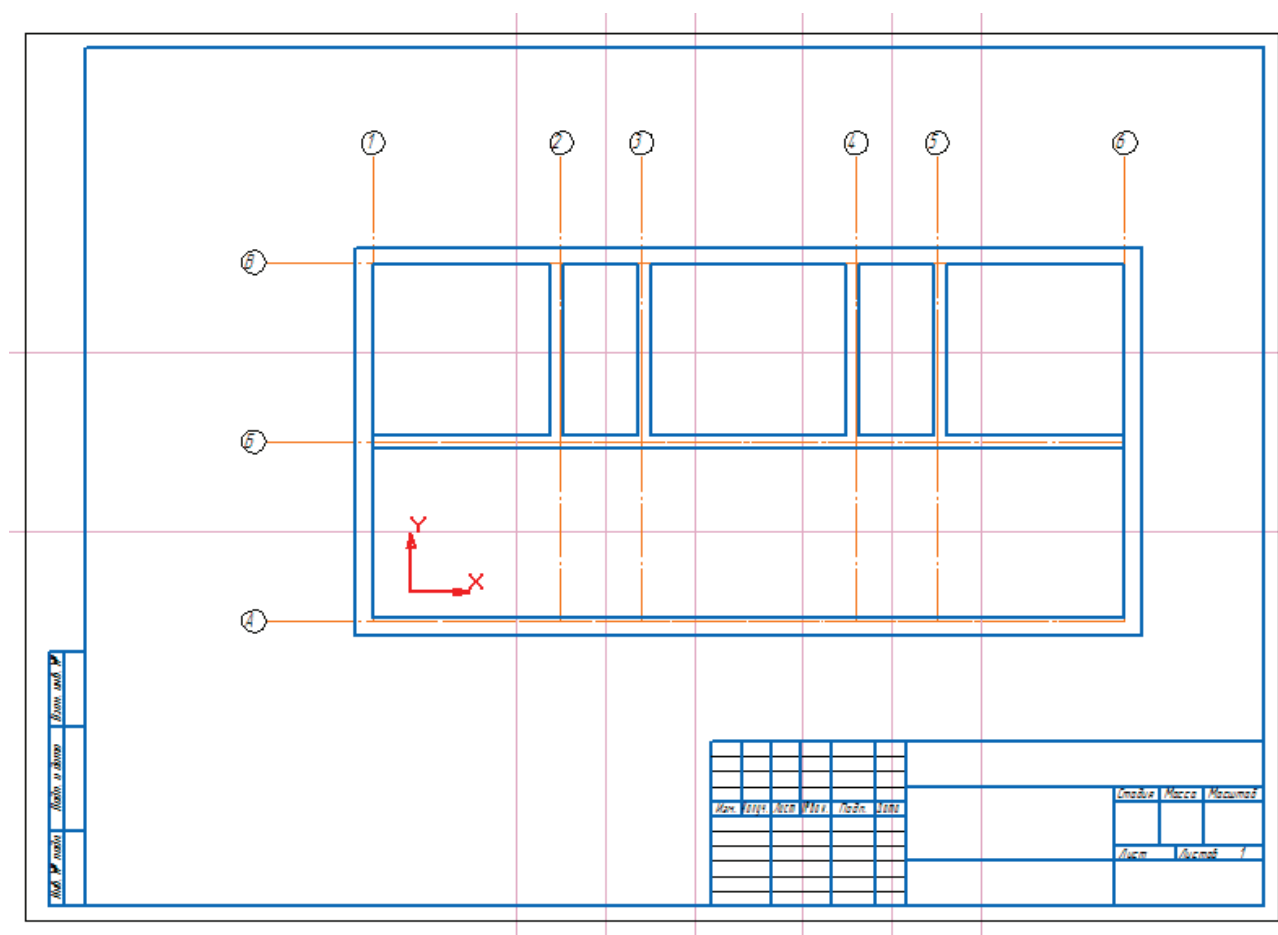
Размещение оконных и дверных проемов в наружных стенах

Прежде, чем приступить к вставке в поле чертежа окон и дверей, выбранных из спецификации, необходимо обозначить на чертеже центры оконных и дверных проемов, которые заданы на схеме плана соответствующими размерами. Для этого через заданные центры нужно провести вспомогательные прямые, которые удаляются после нанесения всех окон и дверей.

Выполняем следующие действия:

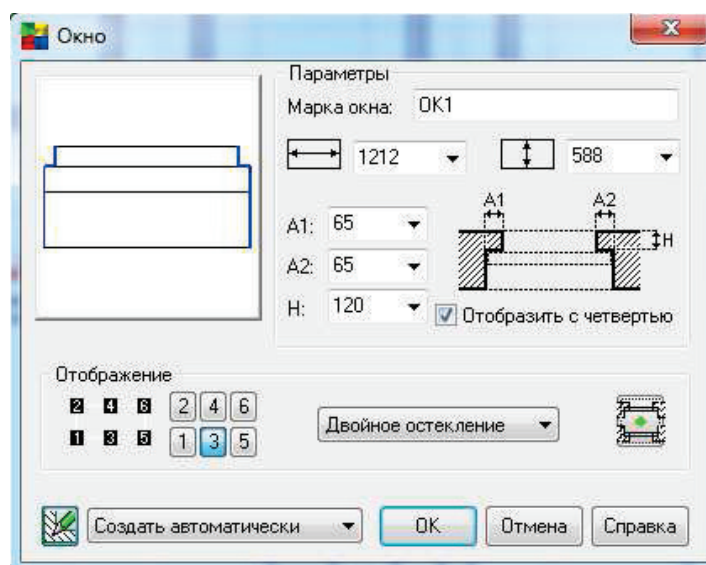
- на левой панели инструментов активизируем режим «геометрия»;
- в развернувшемся ниже меню выбираем кнопку «вспомогательные прямые»;
- путем удержания ЛКМ черного треугольника в правом нижнем углу выбранной кнопки получаем меню, в котором активизируем режим «построение параллельных прямых»;
- проводим необходимое количество параллельных вспомогательных прямых, определяющих центры оконных и дверных проемов в наружных стенах. (центры оконных и дверных проемов указаны в первой наружной размерной цепочке на схемах планов зданий по вариантам).

На следующем рисунке показан этап выполнения работы перед вставкой оконных и дверных проемов.




Построение элемента окно

Для вставки элемента **Окно** в поле чертежа запускаем команду **Окно** в открытой библиотеке. Появится диалог, в котором необходимо ввести параметры создаваемого окна.



Панель *Параметры*.

Поле *Марка окна*

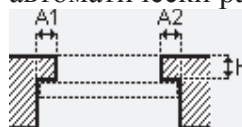
Область ввода, предназначенная для определения марки помещаемого в пространство чертежа окна. Правильность ввода марки отслеживается пользователем. Марка отображается на чертеже в виде подсказки у одной из НОТ-точек при выделении окна, однако на чертеж автоматически не вносится. Для ввода ее в пространство чертежа используем кнопку **Ввод текста**, которая содержится в меню команды «Инструменты» на верхней инструментальной панели –  **Ввод текста**.



– **Ширина оконного проема** — поле для ввода ширины оконного проема в миллиметрах. Берем из таблицы спецификации.



– **Ширина стены** — поле для ввода ширины стены для помещения оконного проема в миллиметрах — необязательный для ввода параметр, поскольку при вставке объект способен автоматически распознавать ширину той стены, в которую производится установка проема.



– Эскиз проема с определением параметров четверти.

На эскизе представлены параметры четверти, где:

A1 — ширина левой (или верхней/нижней при отрисовке проема на разрезе) четверти, миллиметры;

A2 — ширина правой (или верхней/нижней при отрисовке проема на разрезе) четверти, миллиметры;

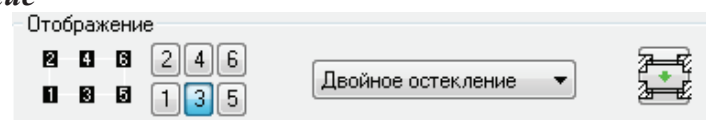
H — глубина четверти, миллиметры;

Отрисовка проема с четвертью возможна при активации переключателя **Отобразить с четвертью** панели *Параметры*.



– Кнопка **Перестроить после постановки в чертеж**. Перестраивает полученное окно в зависимости от расположения стены (горизонтально или вертикально).

Панель *Отображение*

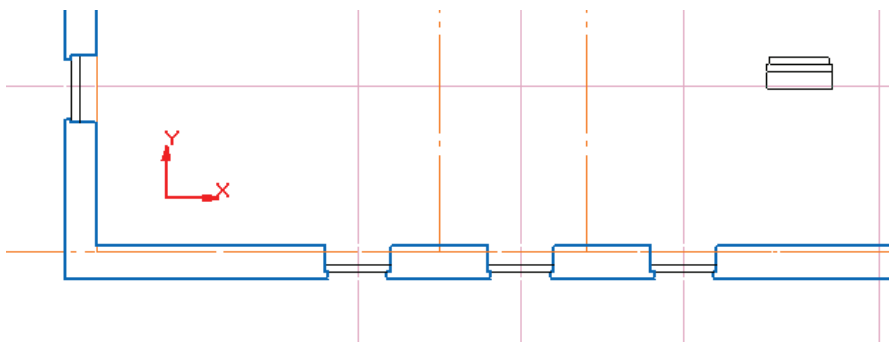


В состав панели входят 6 кнопок, определяющих номер точки привязки окна при вставке его в пространство чертежа, кнопка **Изменить ориентировку окна** для изменения направления четвертей оконного проема, а также окно ввода параметров остекления.

После задания параметров окна нажмите кнопку **ОК** для перехода к вставке его изображения в стену в пространстве чертежа. Для выхода из диалога без создания окна нажмите кнопку **Прервать команду**.

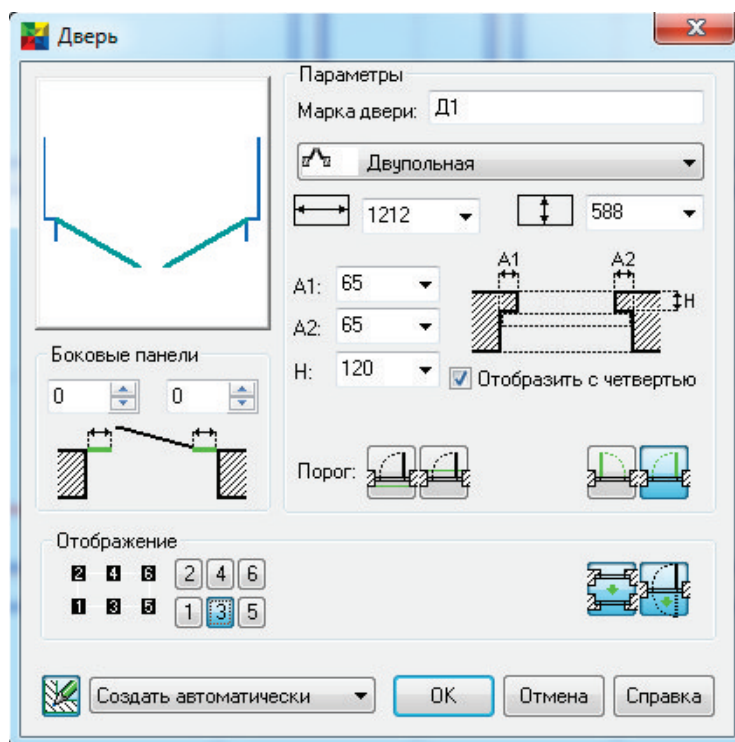
Во время вставки окна на экране отображается его фантом, позволяющий визуально контролировать процесс вставки. За один вызов команды построения окна вы можете вставить в чертеж несколько его изображений.

Для редактирования параметров окна нужно выполнить двойной щелчок по нему левой кнопкой мыши, вызывающий появление диалога **Окно**, и внести изменения.



Построение элемента дверь

Для вставки элемента **Дверь** запустите соответствующую команду в открытой библиотеке. Откроется диалог **Дверь**. Диалог позволяет осуществлять выборку вида конструктива заполнения дверного проема из ряда конструктивов, определенного в соответствии с ГОСТ 21.501-93 «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей» и определять параметры проема и заполнения.



Поле *Марка двери*, *Ширина дверного проема*, *Ширина стены для помещения дверного проема*, *Параметры четверти* заполняются аналогично соответствующим полям панели *Параметры* диалога *Окно*.

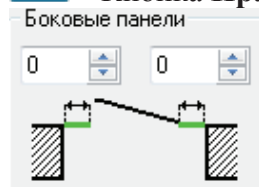
Две кнопки позволяют изменить направление открывания двери.



– Кнопка **Левая дверь**



– Кнопка **Правая дверь**



– Окна ввода панели позволяют определить ширину левой и правой боковой панели.

Панель *Отображение*

В состав панели входят 6 кнопок, определяющих номер точки привязки двери при вставке ее в пространство чертежа, а также кнопки *Изменить ориентировку четверти* для изменения направления четвертей дверного проема и *Изменить ориентировку двери* для изменения направления открывания дверного полотна — внутрь/наружу.



– Кнопка **Изменить ориентировку четверти.**



– Кнопка **Изменить ориентировку двери.**



– Кнопка **Перестроить после постановки в чертеж.**

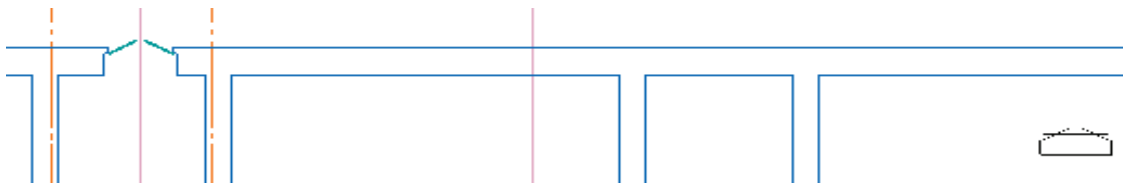
Кнопка «по умолчанию» активирована, что вызывает пересчет элементов ограждающих конструкций (стен) и корректное отображение дверного проема, наложенного на стену, сразу по его постановке.

После задания параметров двери нажмите кнопку **ОК** для перехода к вставке ее изображения в стену в пространстве чертежа. Для выхода из диалога без создания двери нажмите кнопку **Прервать команду**.

Во время вставки двери на экране отображается ее фантом, позволяющий визуально контролировать процесс вставки. За один вызов команды построения двери вы можете вставить в чертеж несколько ее изображений.

Для завершения построения используйте кнопку *Прервать команду*.

Для редактирования параметров двери нужно выполнить двойной щелчок по ней левой кнопкой мыши, вызывающий появление диалога *Дверь*, и внести необходимые изменения.



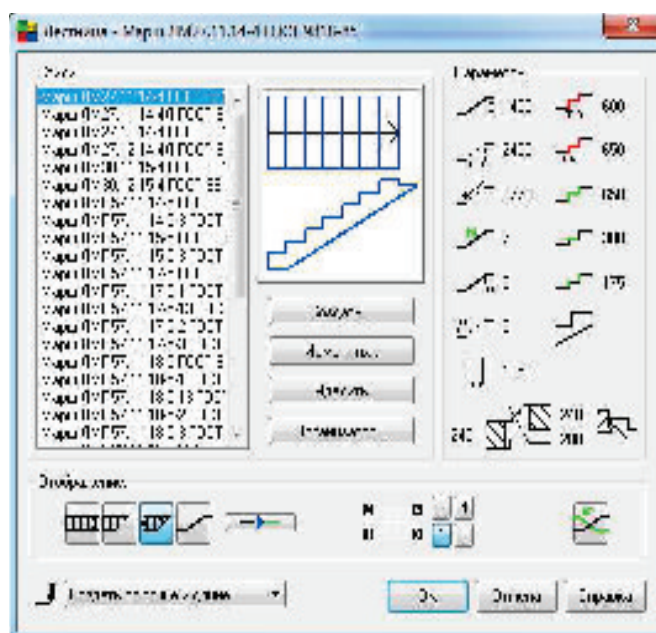
Построение элемента лестница

Диалог **Лестница** позволяет осуществлять выборку прямого лестничного марша из библиотеки стилей.

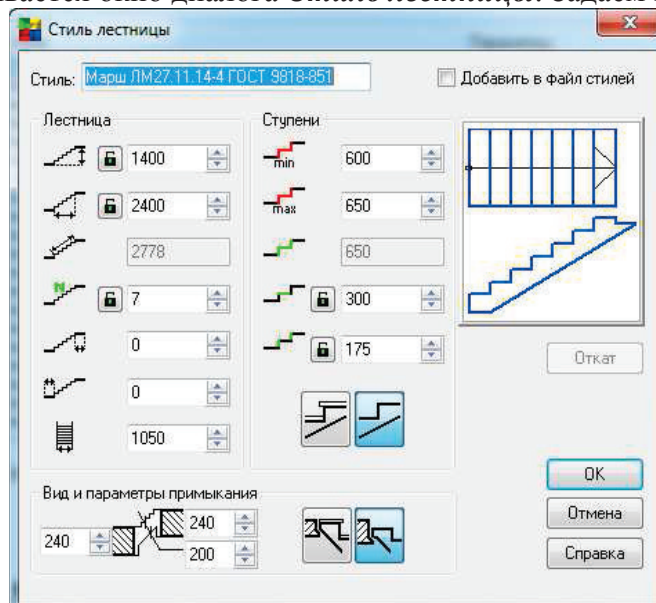
Поставка **Библиотеки отрисовки планов зданий и сооружений** включает данные по прямым лестничным маршам, определяемым в соответствии с ГОСТ 9818-85* «Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия». Кроме того, проектировщик может сам создавать любые прямые лестничные марши и сохранять их в библиотеке стилей как для использования в текущем проекте, так и в дальнейшей проектной практике.

Диалог включает в себя окно с перечнем активированных в библиотеке стилей лестниц, доступных для установки в пространстве чертежа. Перечень стилей может быть изменен (сужен, расширен) при помощи **Организатора**, вызываемого выбором кнопки **Организатор** панели **Стили** диалога.

Для выбранного стиля лестницы отображается эскиз (вид в плане, разрез), а также в панели **Параметры** — все определяемые стилем численные характеристики марша.



Для задания необходимого нам лестничного марша пользуемся кнопкой **Создать** панели **Стили**. Открывается окно диалога **Стиль лестницы**. Задаем нужные параметры.



Окно Стил

Окно ввода, предназначенное для определения стиля помещаемой в пространство чертежа лестницы. Правильность ввода стиля отслеживается пользователем. Марка отображается на чертеже в виде подсказки при выделении лестницы, однако на чертеж автоматически не вносится.

Панель *Лестница*



– высота подъема, миллиметры



– длина проекции линии подъема на плоскость этажа, миллиметры



– длина линии подъема, миллиметры



– количество ступеней



– длина верхней площадки марша, представляющей собой конструктивное целое с ним, миллиметры



– длина нижней площадки марша, представляющей собой конструктивное целое с ним, миллиметры



– ширина марша, миллиметры

Панель *Ступени*



– минимальное значение контрольного параметра ($2H+S$), используемого в контролях при подборе геометрии марша, миллиметры



– максимальное значение контрольного параметра ($2H+S$), используемого в контролях при подборе геометрии марша, миллиметры



– расчетное значение контрольного параметра ($2H+S$) для текущего марша, миллиметры



– величина проступи, миллиметры



– величина подступенка, миллиметры



– признак, определяющий текущую лестницу как лестницу с накладными проступями на ступенях



– признак, определяющий текущую лестницу как лестницу с фризowymi ступенями.

Панель *Вид и параметры примыкания*



– толщина верхнего и нижнего перекрытий, к которым выполняется примыкание маршем, толщина марша с косоуром, миллиметры



– признак, определяющий текущую лестницу как лестницу с примыканием к плите перекрытия в отметке этажа



– признак, определяющий текущую лестницу как лестницу с последней ступенью, образованной плитой перекрытия этажа, к которой выполняется примыкание марша.

После задания всех необходимых параметров лестничного марша нажимаем **ОК** и возвращаемся в диалог *Лестница*, где на панели *Параметры* отображаются все заданные размеры марша.

Кнопка *Изменить*

Вызов диалога *Стиль лестницы* для изменения параметров существующего и выделенного подсветкой в списке стилей лестничного марша.

Кнопка *Удалить*

Удаление существующего и выделенного подсветкой в списке стилей стиля лестницы.

Кнопка *Организатор...*

Вызов диалога *Организатор стилей* для определения перечня стилей лестничных маршей, отображаемых в окне *Стили* диалога *Лестница*.

Панель *Отображение* диалога *Лестница*

Панель включает в свой состав 5 кнопок, определяющих вид представления на чертеже выбранного лестничного марша:



– Кнопка **Рисовать полностью**. При нажатой кнопке **Рисовать полностью** рисуется верхний марш (полное представление).



– Кнопка **Вид с сечением и контуром**. При нажатой кнопке **Вид с сечением и контуром** рисуется нижний марш (рассечен секущей плоскостью, с отображением контура части марша, находящейся над секущей плоскостью).



– Кнопка **Вид с сечением**. При нажатой кнопке **Вид с сечением** рисуется нижний марш (рассечен секущей плоскостью).



– Кнопка **Вид сбоку**. При нажатой кнопке **Вид сбоку** рисуется лестничный марш для отображения на разрезе.

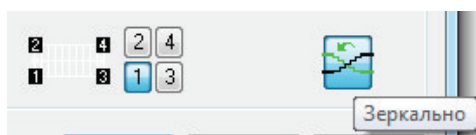


– Кнопка **Контур тонкой линией** — признак, определяющий стили линий, используемых при отрисовке выбранного лестничного марша:

- в неактивном состоянии кнопки используются стили линий «по умолчанию» — основная для отображения контура и линий ступеней, тонкая — для отображения линии подъема, штриховая — для отображения контура проступей, части марша, находящейся над секущей плоскостью (в одном из 4-х видов отображения);
- в активном состоянии кнопки — марш отрисовывается в тонких линиях для представления на «подосновах», используемых, например, для вычерчивания планов внутренних инженерных сетей.

Кроме того, в состав панели входят 4 кнопки, определяющие номер точки привязки при вставке в пространство чертежа выбранного лестничного марша, а также кнопка

Зеркально для изменения направления линии подъема с сохранением привязки лестничного марша в пространстве чертежа.



Список *Способ построения*



– Пиктограмма **Способ построения**

Диалог допускает установку двух способов построения лестничного марша:

- По точке и длине (указанием точки вставки)
- По точке, длине и углу (указанием точки вставки и направления линии подъема).

После выбора стиля лестницы нажмите кнопку **ОК** для перехода к вставке ее изображения в чертеж. Для выхода из диалога без выбора стиля лестницы нажмите кнопку **Отмена**.

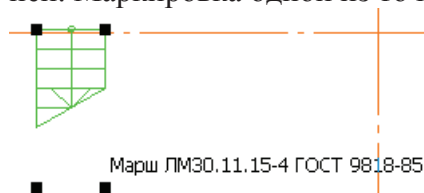
Во время вставки лестницы на экране отображается ее фантом, позволяющий визуально контролировать процесс вставки. За один вызов команды построения лестницы вы можете вставить в чертеж несколько ее изображений.

Для завершения построения используйте кнопку **Прервать команду** на **Панели специального управления**.

Для редактирования параметров лестницы нужно выполнить двойной щелчок по ней левой кнопкой мыши, вызывающий появление диалога **Лестница**.

При переопределении свойств лестницы с сохранением ее положения в пространстве чертежа в списке **Способ построения** должна быть активирована опция **Переопределить макрообъект** (активна «по умолчанию»). Если наряду с изменением параметров требуется также переместить лестничный марш, выберите из списка **Способ построения** необходимый способ вставки.

Кроме того, изменить геометрическую ориентацию лестницы в пространстве чертежа, можно с помощью любой из четырех НОТ-точек, совпадающих геометрически с точками привязки при вставке и активизирующихся при одиночном щелчке левой кнопкой мыши по ней. Маркировка одной из точек соответствует стилю редактируемого лестничного марша.



Вставка «Компас – Объект»

В Библиотеке предусмотрена возможность вставки объектов из библиотек фрагментов, оформленных для совместной работы с интерфейсом **КОМПАС-Объект**. Такие специально подготовленные (структурированные и снабженные управляющим файлом атрибутов) библиотеки называются **библиотеками объектов**.

Для вставки **КОМПАС-Объекта** активизируйте команду **«Библиотеки»** на верхней панели инструментов и выберите режим **КОМПАС-Объект**, в котором необходимо выбрать интересующую библиотеку и объект.



– Кнопка **Сверху**



– Кнопка **Справа**



– Кнопка **Сзади**



– Кнопка **Масштабированный вид**



– Кнопка **Упрощенный вид**



– Кнопка **Обозначение по ГОСТ**

Набор доступных для вставки проекционных видов и способов их отрисовки определяется структурой файла библиотеки фрагментов и управляющего файла атрибутов объекта.

Точка вставки

«Умолчательно» для любого **КОМПАС-Объекта** определено несколько наиболее вероятных точек вставки.

Определение точек вставки производится при создании объектов путем установки в местах желаемого расположения точек вставки символом **Точка**, причем для отрисовки точки должен быть выбран стиль **Вспомогательная точка** на панели свойств системы КОМПАС.

Дополнительные точки вставки пользователь может создать, редактируя графическое представление объекта — фрагмент в составе соответствующей библиотеки фрагментов. Редактирование производится с помощью базового функционала КОМПАС-ГРАФИК.

Параметры

Область, позволяющая осуществить доступ к атрибутам **КОМПАС-Объекта** для их просмотра и редактирования (определения при вставке значения, отличного от принятого «по умолчанию» и заданного с помощью управляющего файла атрибутов).

Все атрибуты делятся на две группы:

Обязательные — одинаковые для всех категорий **КОМПАС-Объектов**. Данная категория атрибутов отображается в верхней части диалога в окнах ввода.

Произвольно определяемые — индивидуальные для каждой категории **КОМПАС-Объектов**.

К числу **Обязательных** атрибутов относятся:



– Пиктограмма списка **Обозначение**.

Список доступен только при выборе **КОМПАС-Объектов**, основанных на использовании параметрических библиотек фрагментов; в этом случае данный атрибут является ключевым для определения геометрии параметрического фрагмента.

При вставке непараметрических фрагментов диалог отображает обозначение объекта вставки и недоступен для выбора.



– Пиктограмма окна ввода **Длина**



– Пиктограмма окна ввода **Ширина**



– Пиктограмма окна ввода **Высота**

Изменение значения любого из этих атрибутов как по отдельности, так и совместно, позволяют управлять габаритными размерами **КОМПАС-Объекта** при вставке. Функция доступна как при вставке объектов, основанных на использовании параметрических, так и непараметрических фрагментов.

Для обеспечения возможности пропорционального изменения габаритных размеров объекта используйте одноименную кнопку.



– Кнопка **Пропорционально**

При определении габаритных размеров текущего проекционного вида размер, не участвующий в формировании этого вида, выделяется красным цветом.



– Пиктограмма окна ввода **Марка**



– Пиктограмма окна ввода **Отметка относительно уровня этажа**



– Пиктограмма окна ввода **Отметка относительно уровня проектного нуля**

При работе совместно с **Организатором проекта** поле **Отметка относительно уровня проектного нуля** отображает значение отметки текущего этажа (группы слоев) относительно проектного нуля. Значение отметки в поле передается **Организатором проекта**.

Способ построения



– Пиктограмма **Способ построения**

Диалог допускает установку двух способов построения **КОМПАС-Объекта**:

- Создать по точке (указанием точки вставки)
- Создать по точке и углу (указанием точки вставки и угла поворота объекта).

После задания всех необходимых параметров объекта нажмите кнопку **ОК** для перехода к вставке его изображения в чертеж.

Во время вставки **КОМПАС-Объекта** на экране отображается его фантом, позволяющий визуально контролировать процесс вставки. За один вызов команды построения **КОМПАС-Объекта** вы можете вставить в чертеж несколько его изображений.

Для завершения построения используйте кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления КОМПАС-ГРАФИК.

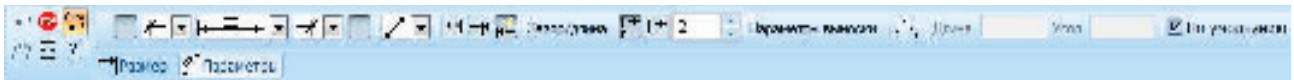
Для редактирования параметров объекта нужно выполнить двойной щелчок по нему левой кнопкой мыши, вызывающий появление диалога **Условные графические обозначения**.

При переопределении свойств с сохранением положения в пространстве чертежа в списке **Способ построения** должна быть активирована опция **Переопределить макрообъект** (активна «по умолчанию»). Если наряду с изменением параметров требуется также переместить объект, выберите из списка **Способ построения** необходимый способ вставки.

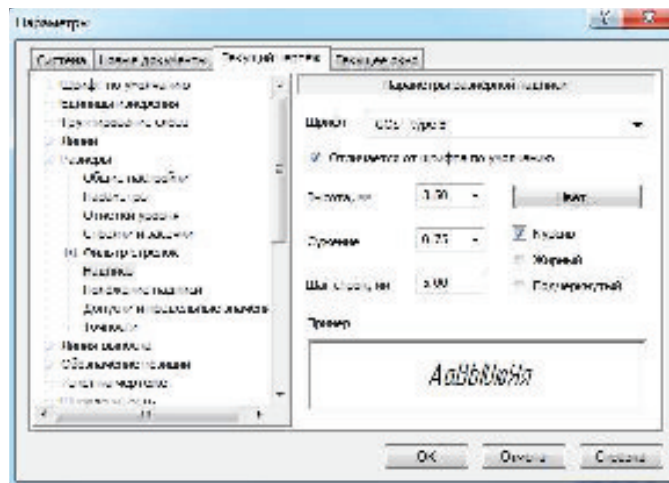
Простановка размеров на плане здания

Для простановки размеров на плане здания пользуемся кнопкой **Размеры** на **Компактной** панели инструментов или в выпадающем меню **Инструменты** на верхней панели.

Выбираем **Линейный размер** и в **Панели свойств** в закладке **Параметры** меняем стрелки на засечки, задаем остальные необходимые параметры и в конце строки ставим галочку в окне **По умолчанию**.

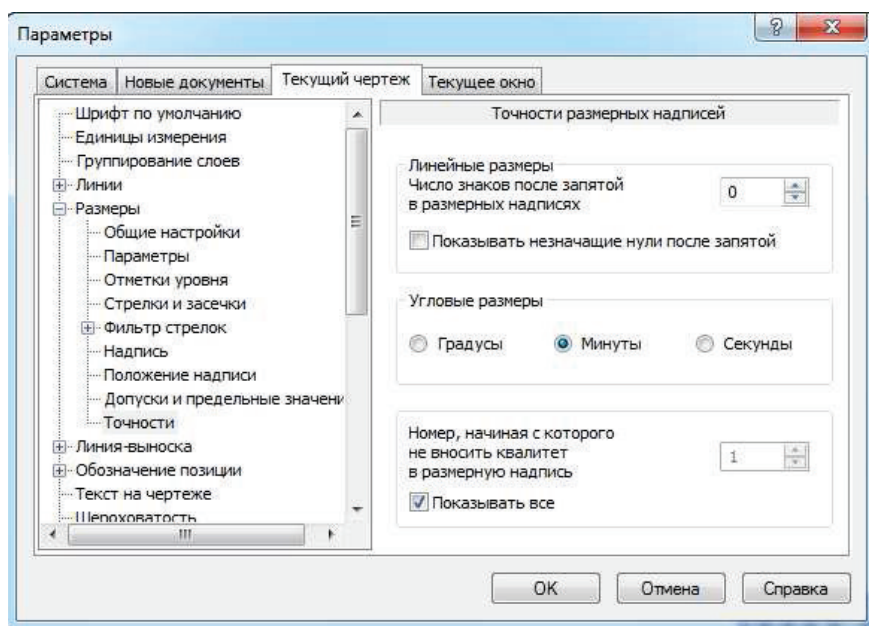


Для задания параметров размерной надписи щелкаем по пунктам падающего меню и открытой вкладки текущий чертеж **Сервис** → **Параметры** → **Размеры** → **Надпись**.



Для задания точностей размерных надписей:

Сервис → **Параметры** → **Размеры** → **Точности**. Далее необходимо установить для размерных надписей число знаков после запятой – 0.



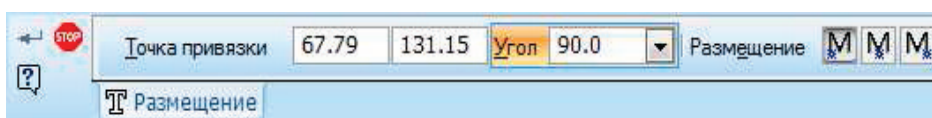
Нанесение обозначений на чертеже

Для нанесения обозначений на чертеже в выпадающем меню **Инструменты** верхней панели нажимаем **Ввод текста** и щелкаем курсором по месту на чертеже, в которое необходимо вписать обозначение, а затем в **Панели свойств** задаем необходимые параметры текста.



Обозначение окон проставляем с наружной стороны оконных проемов, обозначение дверей – в дверных проемах, площади помещений – в правом нижнем углу помещения с подчеркиванием.

Если обозначение необходимо повернуть, то после нажатия **Ввод текста** сначала задаем угол поворота, а затем щелкаем курсором по месту ввода текста.

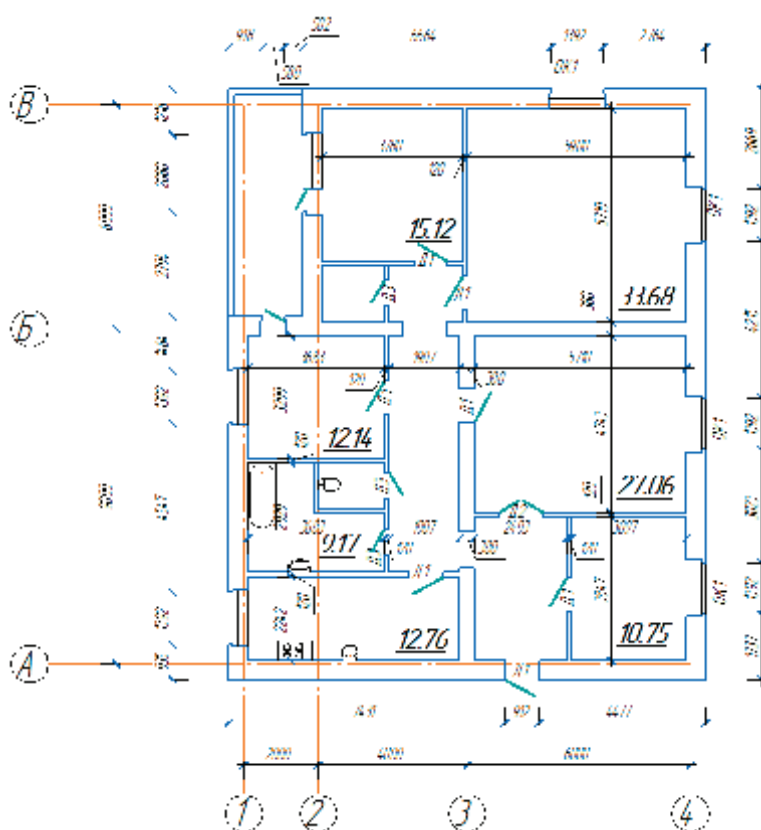


После каждого ввода обозначения нажимаем кнопку **Создать объект**. Для завершения команды нажимаем клавишу **Стоп**.

Также обозначение можно повернуть одним нажатием на нем ЛКМ. При этом находим точку, возле которой появляются круглые стрелки, и за эту точку поворачиваем текст на нужный нам угол.



На данном рисунке показан пример построенного плана.



Лабораторная работа №3

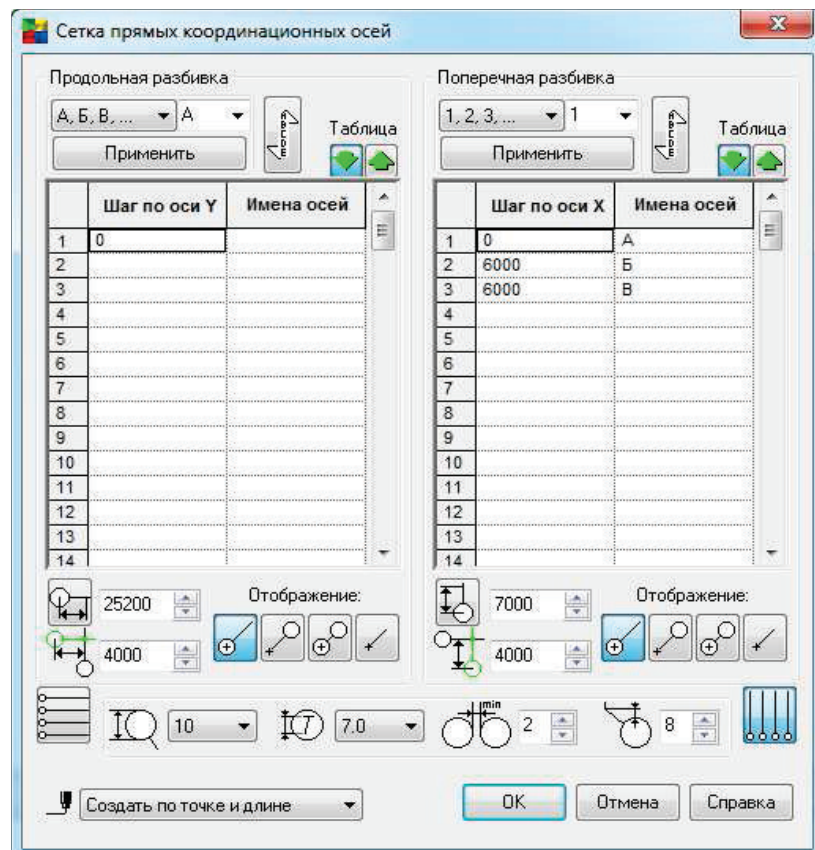
Построение разреза здания

Для построения разреза на верхней инструментальной панели нажимаем кнопку **Создать** и создаем новый чертеж. Для изменения его параметров входим в выпадающее меню **Сервис**, затем **Параметры** и вводим **Параметры первого листа** формат А3 горизонтальный, **Оформление** – чертеж конструкторский первый лист.



Нажимаем кнопку выпадающего меню **Вставка**, затем **Вид**, задаем в панели свойств масштаб изображения 1: 100 и курсором указываем любое место на поле чертежа, щелкаем ЛКМ.

Сетка координационных осей

Для построения сетки прямых координационных осей запускаем одноименную команду в окне библиотеки. Так как мы выполняем сетку для разреза, то координационные оси направлены вниз, т.е. мы пользуемся только поперечными осями, а продольные оси на чертеже отсутствуют. В открывшемся диалоге вводим необходимые параметры сетки.



Левая панель для разбивки продольных осей – не заполняется.

В правой панели для разбивки поперечных осей нажата кнопка **Параметры осей** – . Проставляем расстояния между смежными осями. В колонке **Имена осей** проставляем буквенные обозначения осей – А, Б, В и т.д. Можем проставить номера осей по порядку цифрами, а затем нажать кнопку **А, Б, В, ...** и кнопку **Заполнить таблицу** .

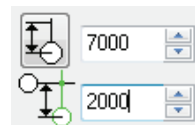
Цифровые обозначения осей будут изменены на буквенные.

Если порядок обозначения осей для данного разреза обратный, пользуемся кнопкой



Изменить направление нумерации.

В окне ввода **Определить длину автоматически** вводим ориентировочную длину оси.



В окне ввода **Отступ от продольных осей** вводим 2000 – 4000 мм.

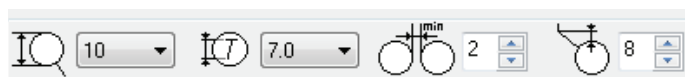
На панели **Отображение** включена кнопка **Марка в начале**



Кнопка **Показать продольные оси** отключена

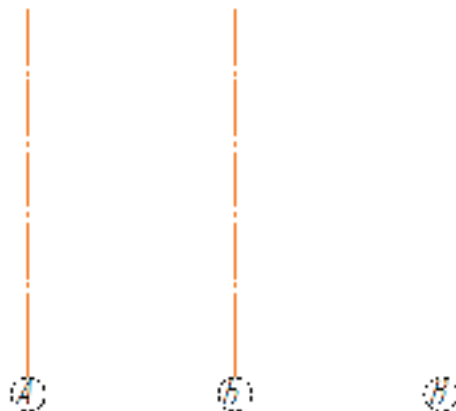


В окне ввода **Диаметра марки** ставим 10, в окне ввода **Размера шрифта** ставим 7, остальные параметры этой панели оставляем принятыми по умолчанию.



Способ построения используем **Создать по точке и длине**.

После ввода всех параметров сетки нажимаем кнопку **ОК**, на экране появляется фантом сетки, который закрепляем посередине свободного поля чертежа.



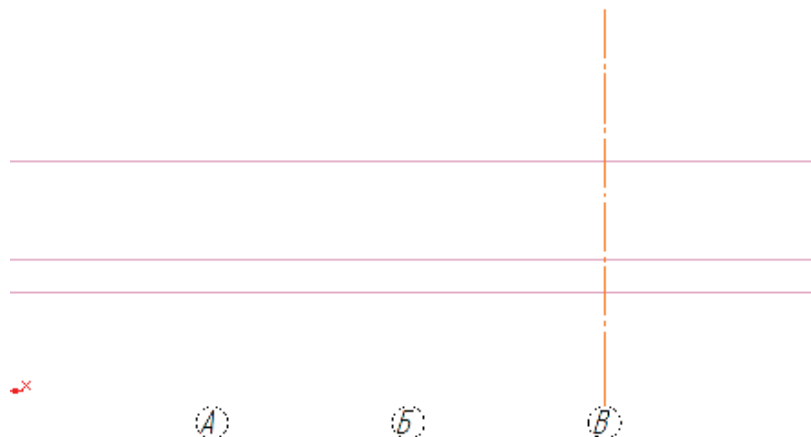
Вычерчивание стен и перекрытий

После того, как построена сетка координационных осей, приступаем к построению капитальных стен и перекрытий.

Прежде, чем начать построения, необходимо провести вспомогательные линии уровней основных несущих конструкций и уровня земли от условного нулевого. Для этого нажимаем кнопку **Геометрия** на **Компактной** панели инструментов, затем зажимаем кнопку **Вспомогательная прямая**, выбираем **Горизонтальная прямая** и проводим линию условного нулевого уровня.

После этого опять зажимаем ту же кнопку и выбираем **Параллельная прямая**. В панели свойств задаем **Одна прямая**, указываем курсором, в какую сторону прямая будет

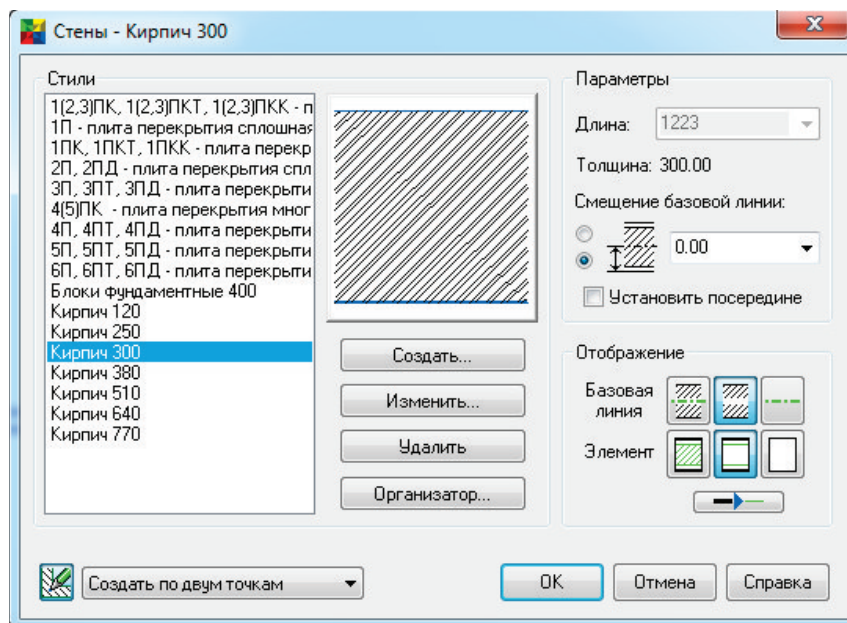
расположена и задаем необходимое расстояние. Фиксируем данную прямую, нажав кнопку **Создать объект** или щелкнув на ней ЛКМ.



Теперь приступаем к построению несущих стен и перекрытий.

Для этого в текущей библиотеке заходим в диалог **Стены**. Задаем параметры наружных несущих стен с учетом привязки и проводим между вспомогательными линиями по часовой стрелке. Аналогично строим внутренние несущие стены.

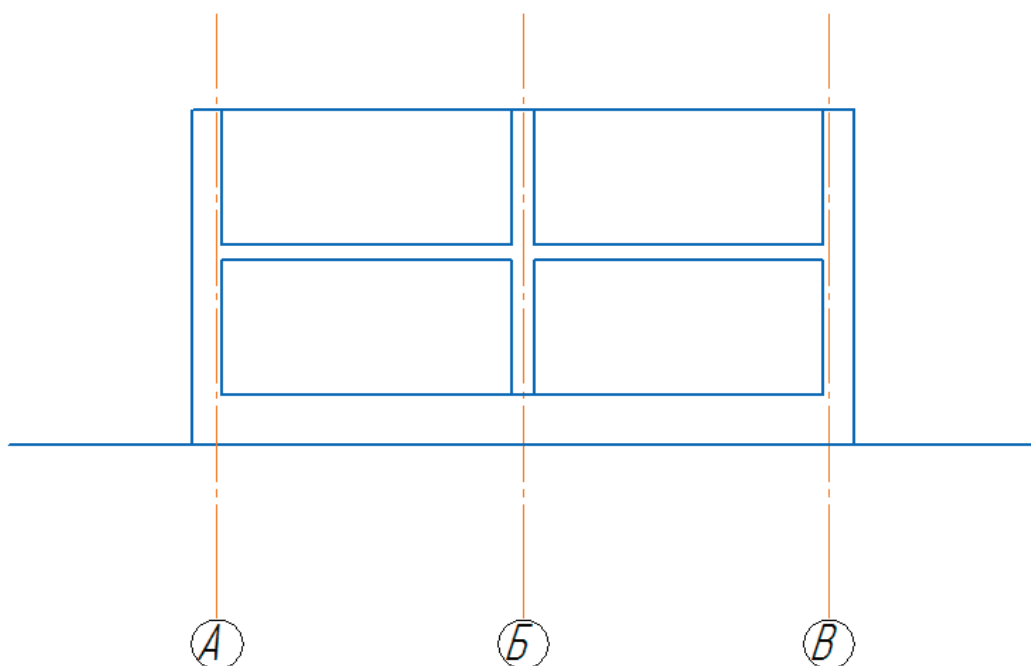
Для вычерчивания перекрытий пользуемся тем же диалогом **Стены**. Толщину принимаем 300, смещение базовой линии – 0. Проводим между линиями координационных осей.



Остальные линии выполняем кнопкой **Отрезок** в режиме **Геометрия**.

Удаляем вспомогательные линии. Для этого на верхней панели заходим в **Редактор** → **Удалить** → **Вспомогательные кривые и точки** → **В текущем виде**.

На данном этапе построений чертеж имеет следующий вид.

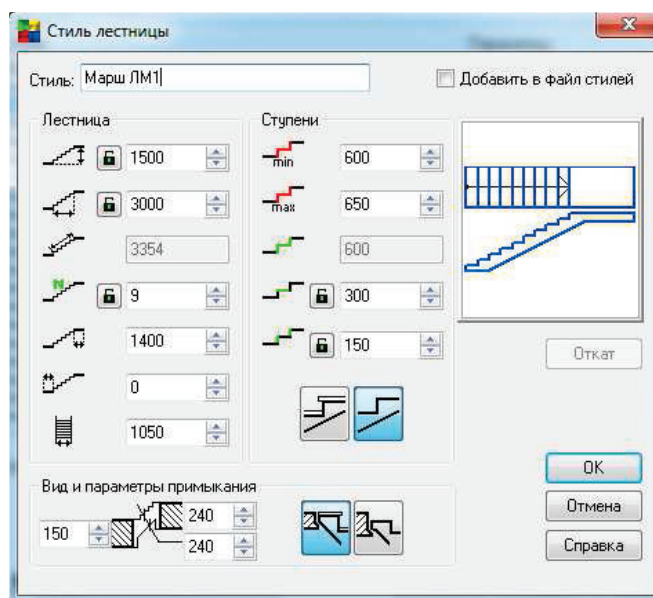


Вычерчивание лестницы

Прежде, чем приступить к вычерчиванию лестницы, необходимо вспомогательной линией провести уровень промежуточной лестничной площадки, который расположен на середине расстояния между первым и вторым этажом.

После этого входим в диалог **Лестница** открытой библиотеки.

Каждый лестничный марш задаем в режиме **Создать**. В открывшемся окне **Стиль лестницы** вводим необходимые параметры.



Стиль марша выбираем **Марш ЛМ1**

Так как первым вычерчиваем восходящий марш на промежуточную площадку, то в панели **Лестница** выбираем марш с площадкой и задаем параметры площадки (1400-1500 мм).



— длина верхней площадки марша, представляющей собой конструктивное целое с ним, миллиметры



– **Количество ступеней в марше** – на одну ступень меньше расчетного количества.

Можем воспользоваться кнопкой , чтобы заблокировать данное количество ступеней.



– параметры **Высота подъема** и **Длина проекции линии подъема на плоскость этажа** вводятся программой автоматически после задания размеров ступеней.




– **Ширина марша** при вычерчивании разреза для нас не имеют значения, поэтому оставляем существующий размер.

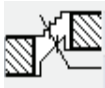


– В панели **Ступени** вводим размеры проступи и подступенка и блокируем их.

Все остальные размеры данной панели оставляем существующими.

Включаем кнопку  – признак, определяющий текущую лестницу как лестницу с фризовыми ступенями.

Панель **Вид и параметры примыкания**



– толщина верхнего и нижнего перекрытий, к которым выполняется примыкание маршем, толщина марша с косяком, миллиметры.

Для первого лестничного марша эти параметры выбираем 240, 150 и 240, а для второго – 300, 300 и 240 соответственно.



– Нажимаем кнопку признака, определяющего текущую лестницу как лестницу с примыканием к плите перекрытия в отметке этажа.

После задания всех параметров в окне **Стиль лестницы** нажимаем **ОК** и возвращаемся в диалог **Лестница**.

На панели **Параметры** отображаются все введенные параметры окна **Стиль лестницы**.

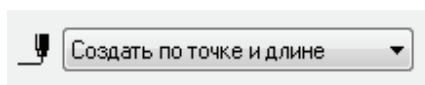
На панели **Отображение** нажимаем кнопку  – **Вид сбоку**

Точку привязки выбираем любую.

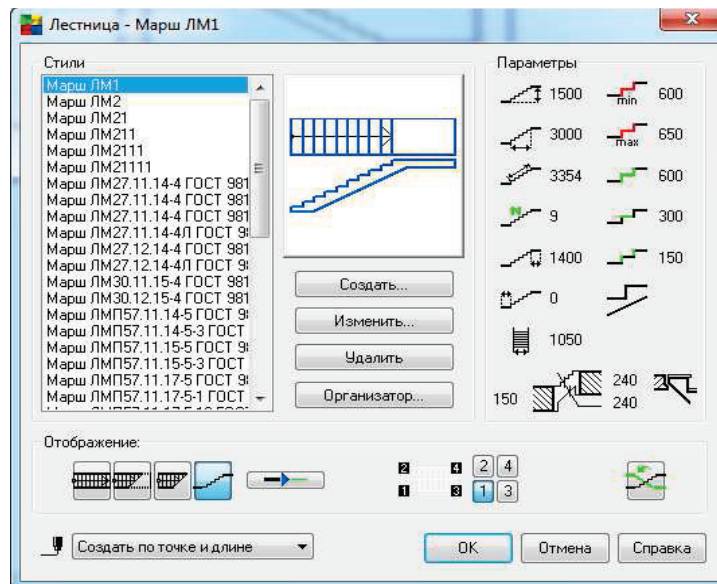
Кнопку  – **Контур тонкой линией** для марша, который попал в текущую плоскость, не нажимаем.



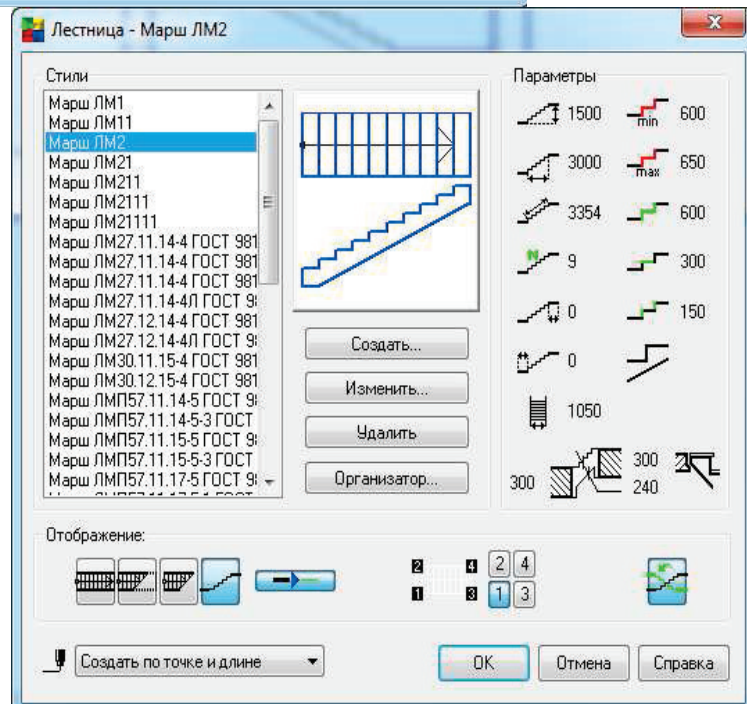
При необходимости пользуемся кнопкой **Зеркально**.



Из списка **Способ построения** выбираем



Для задания параметров второго лестничного марша опять пользуемся кнопкой **Создать** и задаем марш с маркой **ЛМ2**. Марш выполняем без лестничных площадок, меняются параметры примыкания – это 300, 300 и 240 мм. Все остальные параметры остаются прежними. Нажимаем **ОК** и в диалоге **Лестница** включаем кнопки **Контур тонкой линией** (если марш не попал в текущую плоскость) и **Зеркально**.



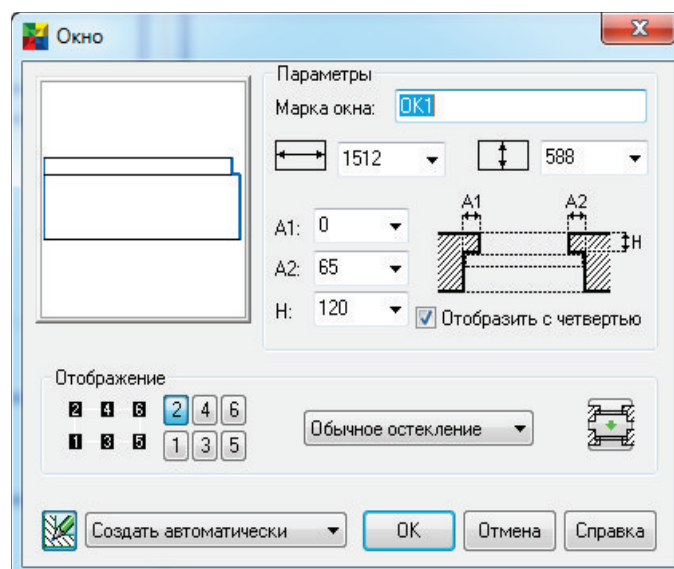
Для задания параметров цокольного марша опять пользуемся кнопкой **Создать** и задаем марш с маркой **ЛМ3**.

Марш выполняем без лестничных площадок, параметры примыкания такие же, как в первом марше – это 240, 150 и 240 мм. Количество ступеней – на одну меньше расчетной. Все остальные параметры остаются прежними. Нажимаем **ОК** и в диалоге **Лестница** включаем кнопки **Контур тонкой линией** (если марш не попал в текущую плоскость) и **Зеркально**.

Вставка окон и дверей

Для вставки окон и дверей предварительно необходимо провести вспомогательные горизонтальные линии низа оконных проемов.

После этого входим в диалог **Окно** открытой библиотеки. Этим же диалогом пользуемся для вставки дверей.



Панель *Параметры*

В окне *Ширина окна* вводим высоту окна по спецификации. Если окно с четвертями, включаем **Отобразить с четвертью** и вводим параметры одной четверти: для правой наружной стены – A1, для левой – A2, параметр H остается существующим.

Панель *Отображение*

Для правой стены делаем привязку за точку 5 или 6, для левой – за точку 1 или 2.

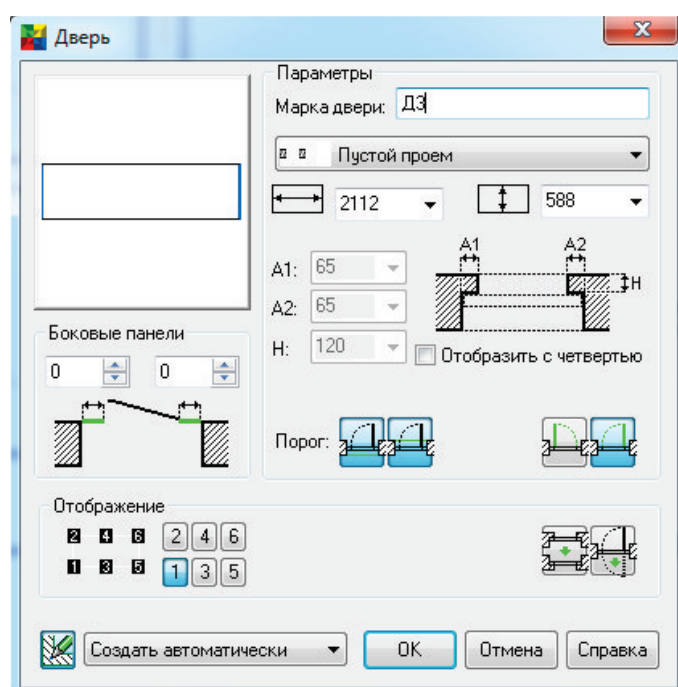
В списке **Остекление** выбираем обычное остекление.

Кнопка **Изменить ориентировку окна** отключена.

Для двери с четвертью выполняем аналогичные действия, вводя высоту двери по спецификации.

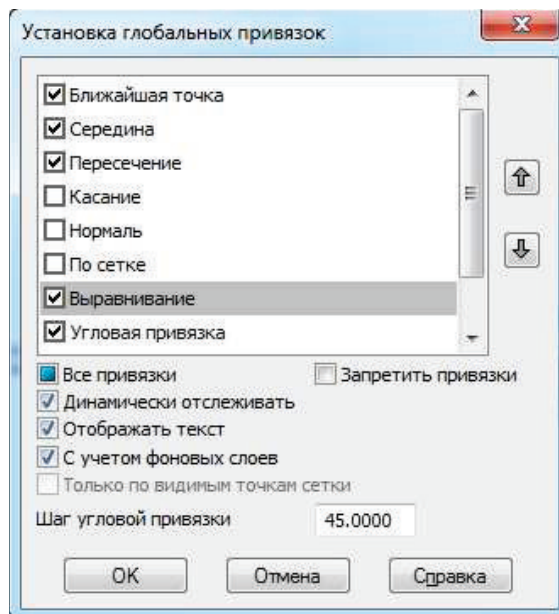
Для двери без четверти включаем диалог *Дверь*.

Из ряда стандартных конструктивов выбираем **Пустой проем**, в поле ширина задаем высоту двери по спецификации, отключаем кнопку **Отобразить с четвертью**, включаем две кнопки **Порог**, боковые панели – 0, все остальные кнопки на отображение не влияют, делаем привязку за одну из крайних точек.



После этого вручную в режиме **Геометрия** достраиваем все необходимые линии, пользуясь кнопками **Отрезок** и **Прямоугольник**. В панели свойств вводим стиль линий.

При необходимости проводим вспомогательные линии. Кроме этого пользуемся на верхней панели инструментов привязками для выравнивания объектов на чертеже.

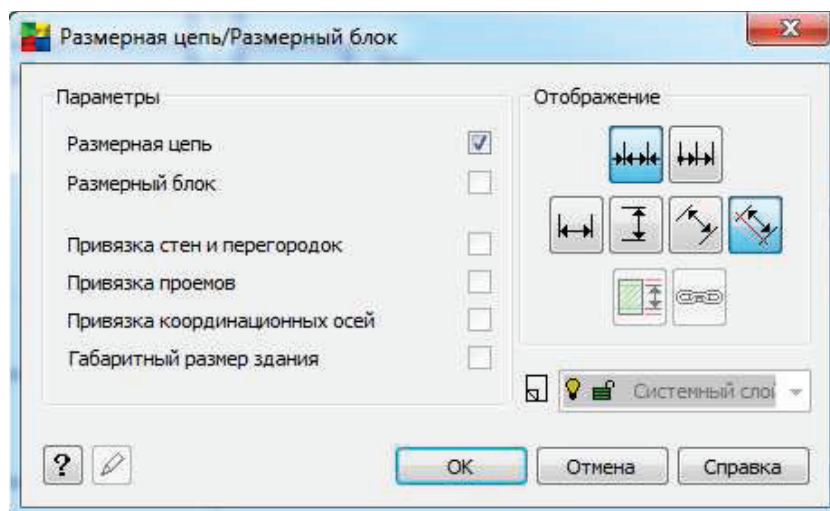


Нанесение размеров и значков отметок

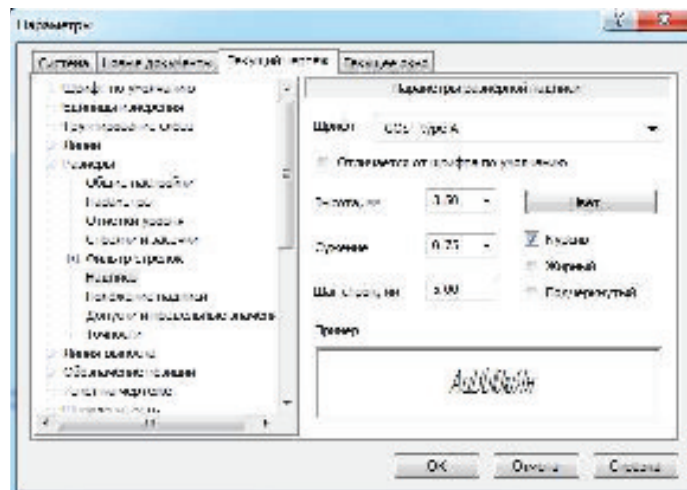
Размерные цепи проводим, пользуясь **Библиотекой СПДС – обозначений**.

На панели **Параметры** включаем **Размерная цепь**, на панели **Отображение** включаем кнопку **Размерный цепной** и кнопку **Параллельно элементу конструкции**, затем **ОК**.

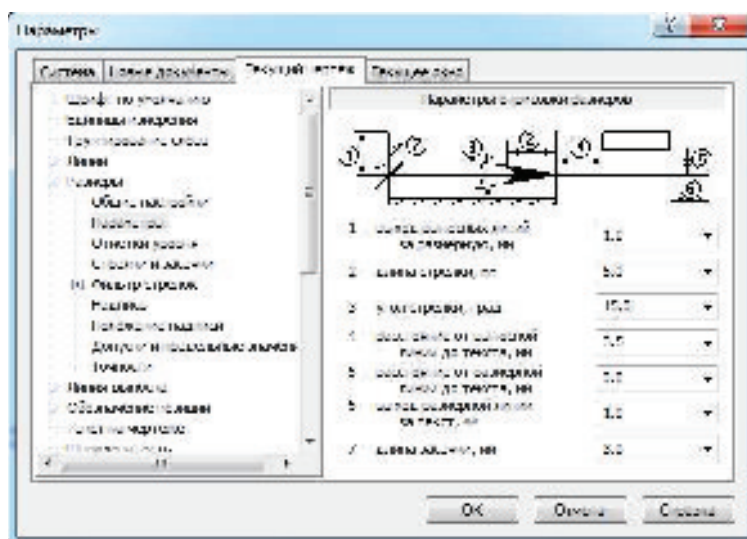
На чертеже курсором указываем элемент конструкции, параллельно которому будет проведена размерная цепь, а затем узловые точки положения выносных линий для размеров и нажимаем кнопку **Стоп**. Размерная цепь с размерными числами автоматически будет построена.



Для того, чтобы размерные числа не накладывались друг на друга, в верхней инструментальной панели используем меню **Сервис** → **Параметры** → **Размеры** → **Надпись** и вводим сужение чисел.

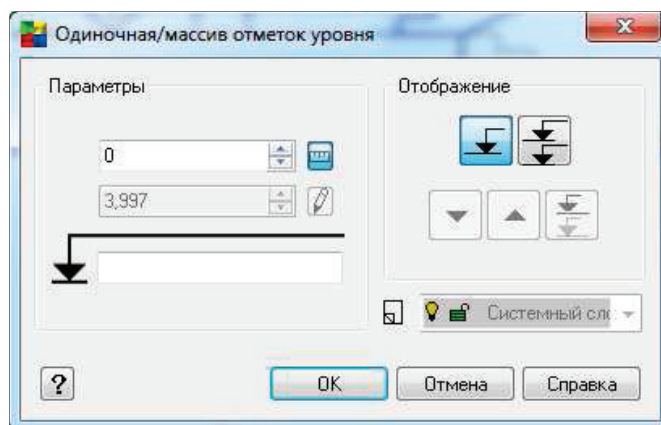


При необходимости можем также использовать **Размеры** → **Параметры** и ввести нужные поправки в открывшемся окне.

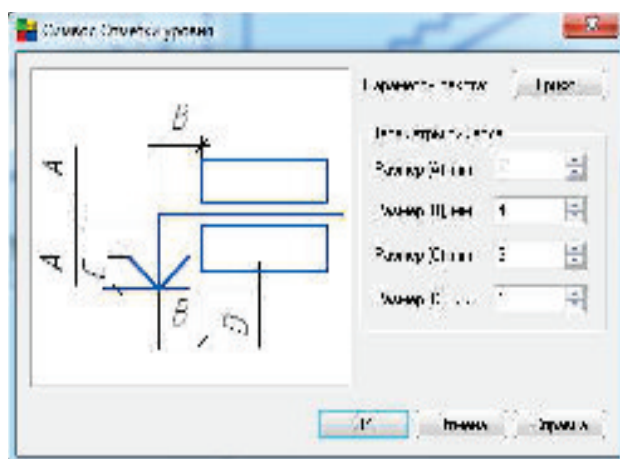
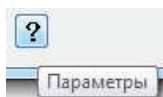


Для простановки значков отметок также пользуемся **Библиотекой СПДС – обозначений**.

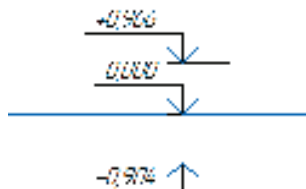
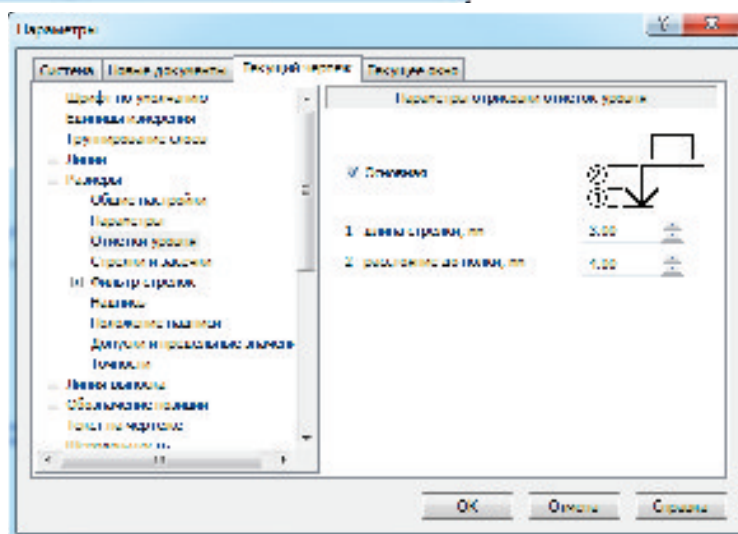
Выбираем **Отметка уровня** → **Одиночная отметка**. Указываем курсором базовый уровень, щелкаем ЛКМ и в открывшемся окне вводим значение 0.



Для введения параметров отметки, отличных от параметров по умолчанию, нажимаем на кнопку вопроса и в открывшемся окне задаем необходимые параметры.



Кроме того, изменить некоторые параметры значка отметки можно воспользовавшись меню *Сервис* → *Параметры* → *Размеры* → *Отметки уровня*.



Некоторые особенности при выполнении чертежа

Двигать изображение после простановки значков отметок не рекомендуется, так как числовые значения отметок изменятся. Если все же возникла необходимость подвинуть чертеж, то нужно воспользоваться кнопкой **Выделить вид** указанием инструментальной панели **Выделение**, расположенной слева. Щелчком ЛКМ выделяем вид зеленым цветом и затем двигаем за рамку изображения.

Часто возникает необходимость убрать некоторые линии на чертеже или их части. Если это нужно сделать на построенном из библиотеки объекте, то перед удалением объект необходимо разрушить. Тогда это будет не цельный элемент, а состоящий из отдельных линий, которые затем легко удаляются.

Для разрушения объекта нажимаем на нем сначала левой, а затем правой клавишей мыши и из предложенного перечня выбираем команду **Разрушить**. После этого нажимаем ЛКМ на нужной нам линии и удаляем ее или на верхней панели инструментов заходим в **Редактор** → **Удалить** → **Часть кривой**.

После завершения всех построений и простановки необходимых размеров делаем над чертежом надпись **Разрез 1-1** и заполняем основную надпись чертежа.

Лабораторная работа №4

Построение фасада здания

Для построения фасада на верхней инструментальной панели нажимаем кнопку **Создать** и создаем новый чертеж. Для изменения его параметров входим в выпадающее меню **Сервис**, затем **Параметры** и вводим **Параметры первого листа** формат А3 горизонтальный, **Оформление** – чертеж конструкторский первый лист.

Нажимаем кнопку выпадающего меню **Вставка**, затем **Вид**, задаем в панели свойств масштаб изображения 1: 100 и курсором указываем любое место на поле чертежа, щелкаем ЛКМ.

Сетка координационных осей

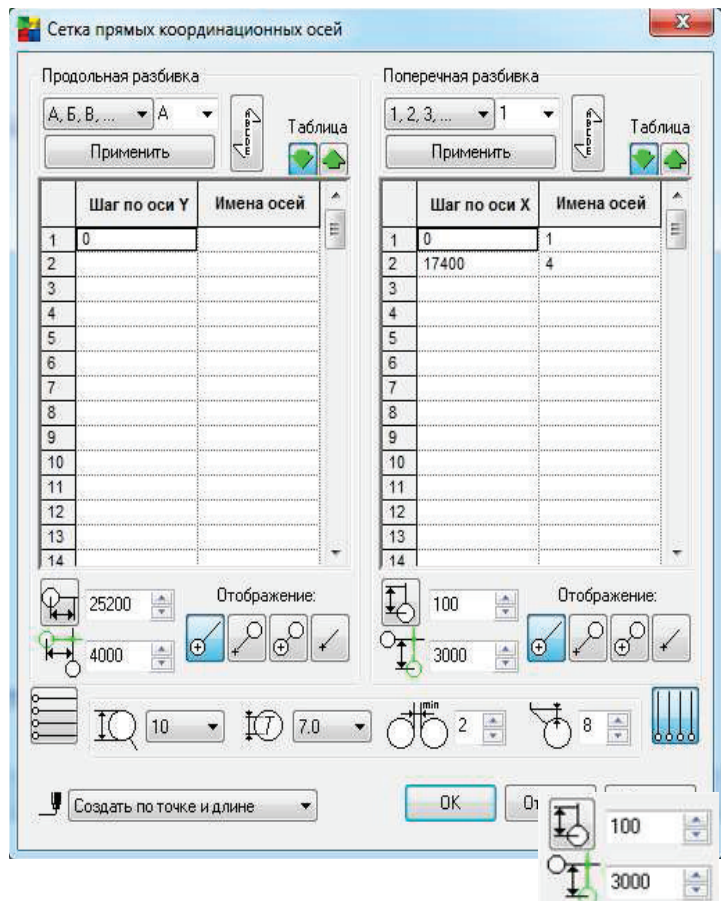
Для построения сетки прямых координационных осей запускаем одноименную команду в окне библиотеки. Так как мы выполняем сетку для фасада, то координационные оси направлены вниз, т.е. мы пользуемся только поперечными осями, а продольные оси на чертеже отсутствуют. В открывшемся диалоге вводим необходимые параметры сетки.

Левая панель для разбивки продольных осей – не заполняется.

В правой панели для разбивки поперечных осей нажата кнопка

Параметры осей – .

Проставляем расстояния между крайними координационными осями. В колонке **Имена осей** проставляем обозначения крайних осей – к примеру: 1, 4.



В окне ввода **Определить длину** **автоматически** вводим небольшое значение длины оси.

В окне ввода **Отступ от продольных осей** вводим 3000 мм.

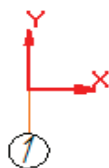
На панели **Отображение** включена кнопка **Марка в начале** 

Кнопка **Показать продольные оси** отключена 

В окне ввода **Диаметра марки** ставим 10, в окне ввода **Размера шрифта** ставим 7, остальные параметры этой панели оставляем принятыми по умолчанию.

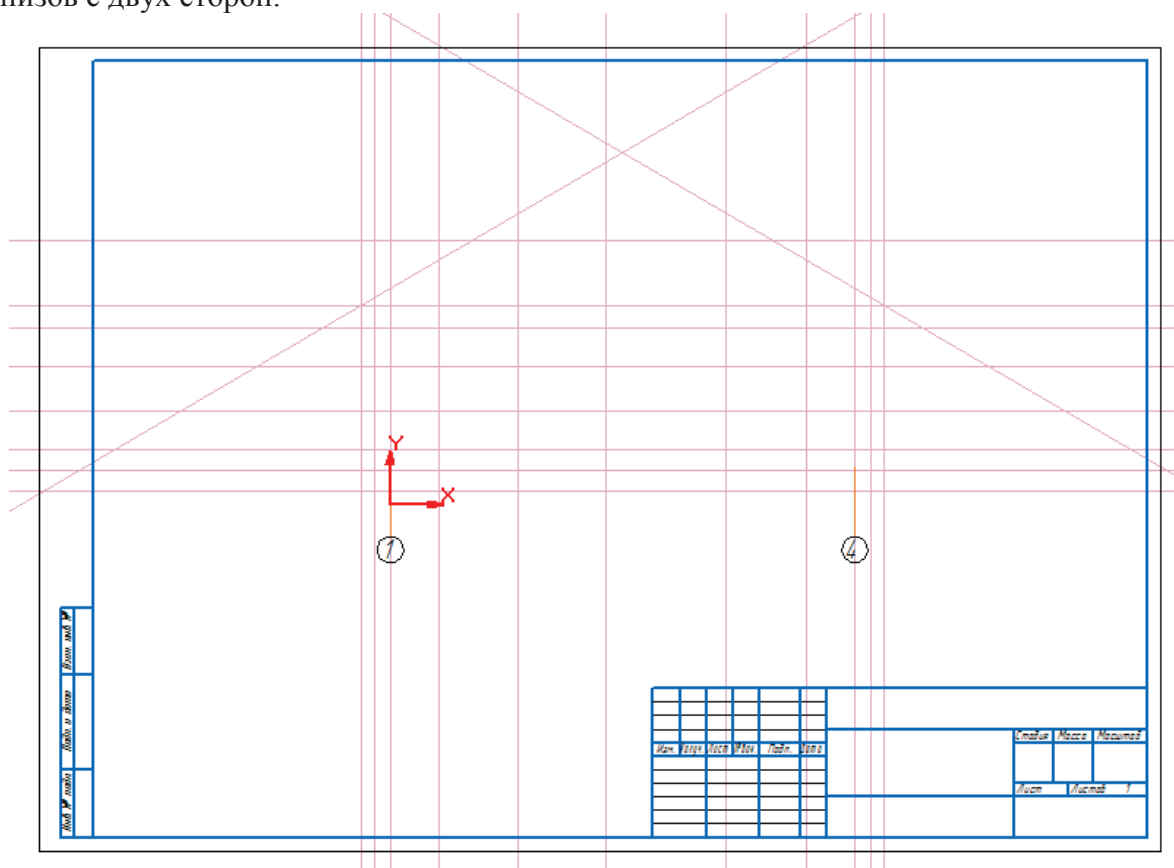


После ввода всех параметров сетки нажимаем кнопку **ОК**, на экране появляется фантом сетки, который закрепляем посередине свободного поля чертежа.

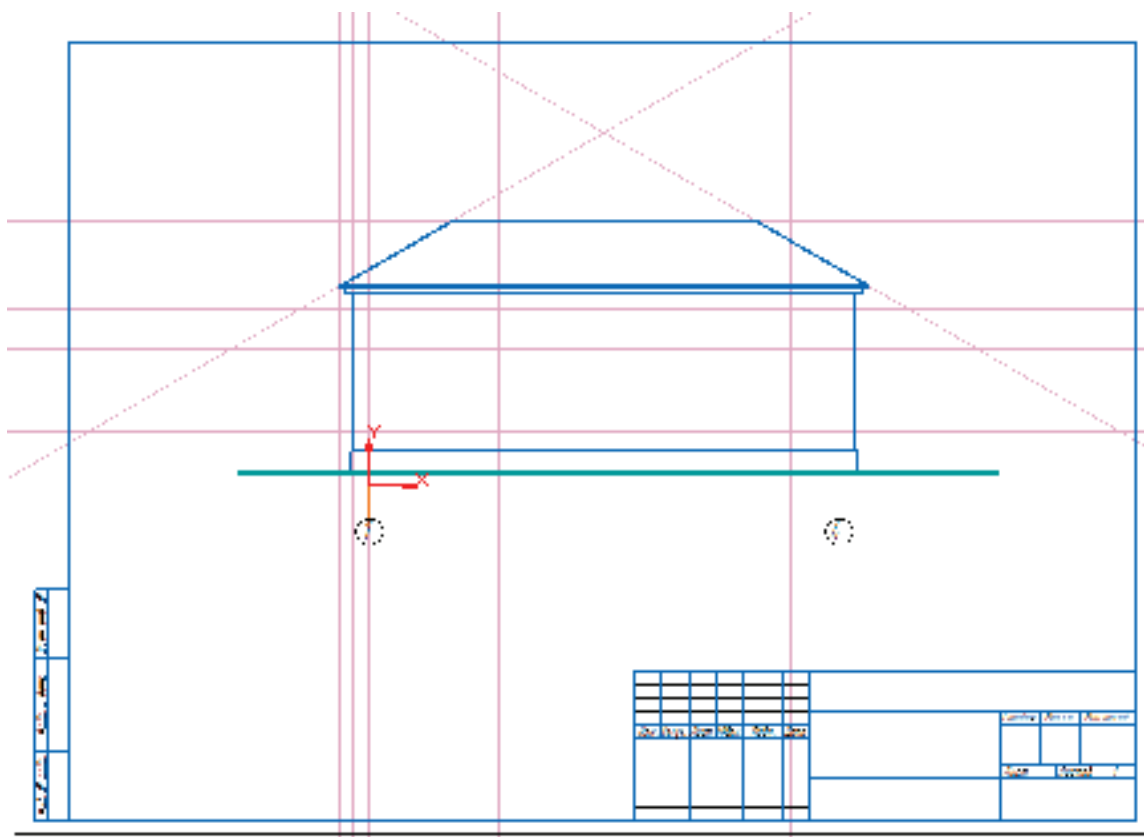


Для вычерчивания контура здания входим в режим **Геометрия**, зажимаем кнопку **Вспомогательная прямая**, нажимаем **Горизонтальная прямая** и проводим в любом месте чертежа линию условного нулевого уровня. Возвращаемся к кнопке **Вспомогательная прямая**, нажимаем **Параллельная прямая** и проводим горизонтальные линии земли, низа и верха оконных проемов первого и второго этажа, линию карниза и верха здания.

Если крыша здания скатная, необходимо наметить линии скатов. Для этого возвращаемся к кнопке **Вспомогательная прямая**, нажимаем **Вспомогательная прямая**, в панели свойств задаем углы наклона скатов – 30 и -30 градусов. Курсором указываем на чертеже место пересечения горизонтальной линии карниза и вертикальных линий выноса карнизов с двух сторон.

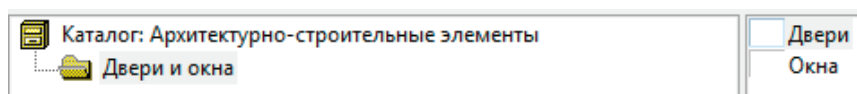


После проведения всех вспомогательных линий нажимаем кнопку **Отрезок** и вычерчиваем основные линии здания. Стил линии – основная. Стил линии для земли – утолщенная.



Вставка окон и дверей

Для вставки окон и дверей пользуемся *Каталогом: Архитектурно-строительные элементы* библиотеки *Архитектура и строительство*. Нажимаем кнопку **Двери и окна**, а затем нужный нам элемент.



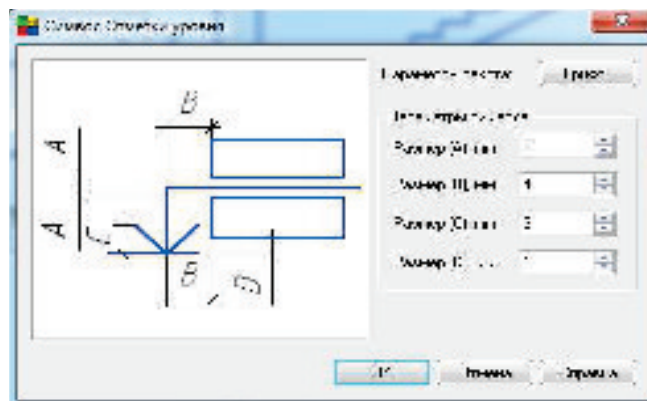
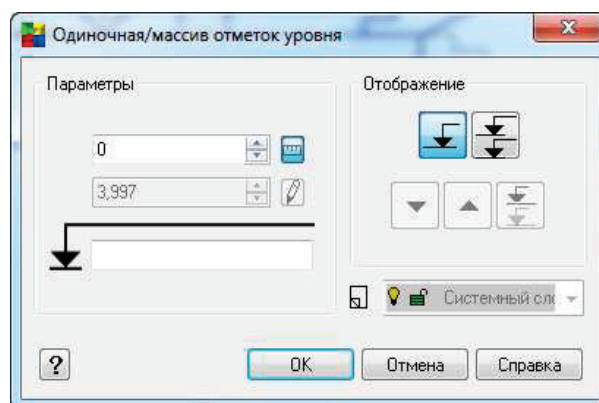
В развернувшемся диалоге в перечне **Компас – Объектов** выбираем тип необходимой двери или окна, при этом появляется эскиз, соответствующий выбранному объекту.

В панели **Параметры** в окнах ввода задаем необходимые размеры.

Кроме этого разворачиваем знак + возле пункта **Размеры** и меняем параметры в соответствии с введенными в окнах.

Выбираем **Отметка уровня** →
→ **Одиночная отметка**. Указываем курсором базовый уровень, щелкаем ЛКМ и в открывшемся окне вводим значение 0.

Для введения параметров отметки, отличных от параметров по умолчанию, нажимаем на кнопку вопроса и в открывшемся окне задаем необходимые параметры.

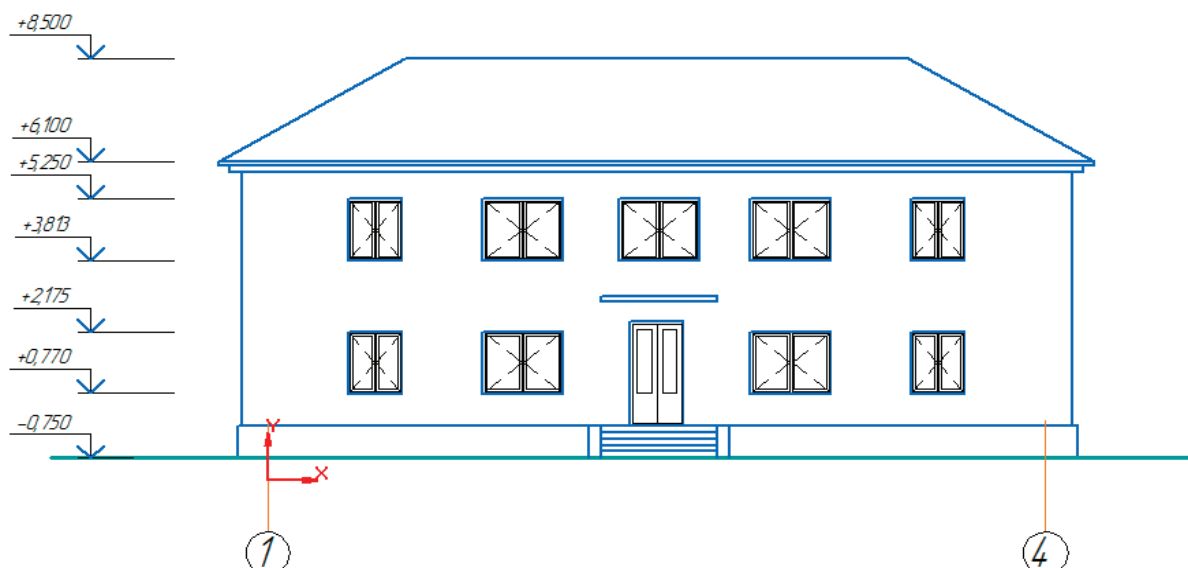


После простановки отметок всех необходимых уровней – уровня земли, низа и верха проемов первого и второго этажа, карниза, конька крыши или верха здания – удаляем отметку.

0,000
↙, т. к. на фасаде нулевая отметка не проставляется.

После завершения работы удаляем все вспомогательные линии, заполняем основную надпись.

Пример фасада, выполненного в системе КОМПАС, показан на рисунке.



ПРИЛОЖЕНИЕ

Варианты заданий

Схема здания №1

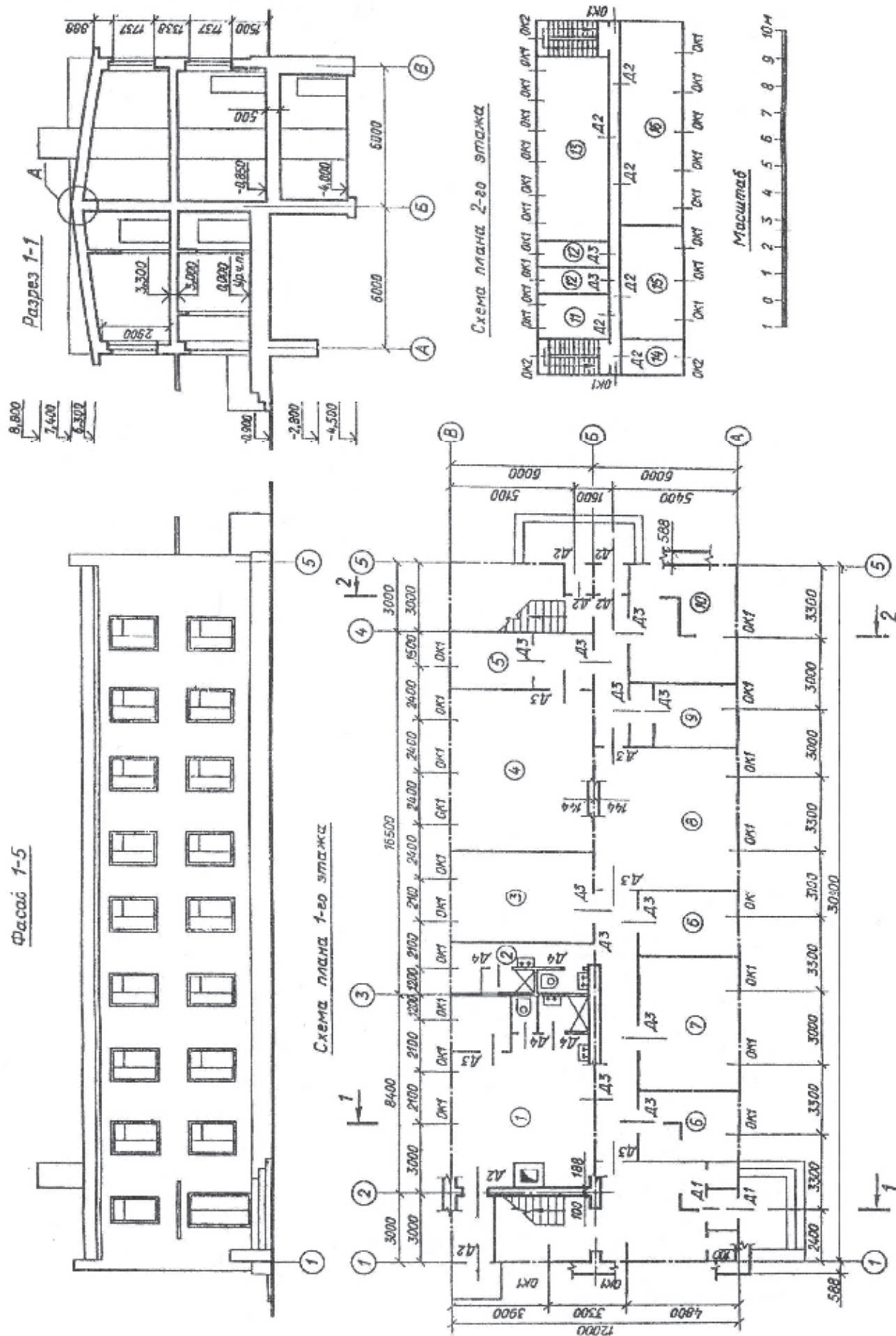
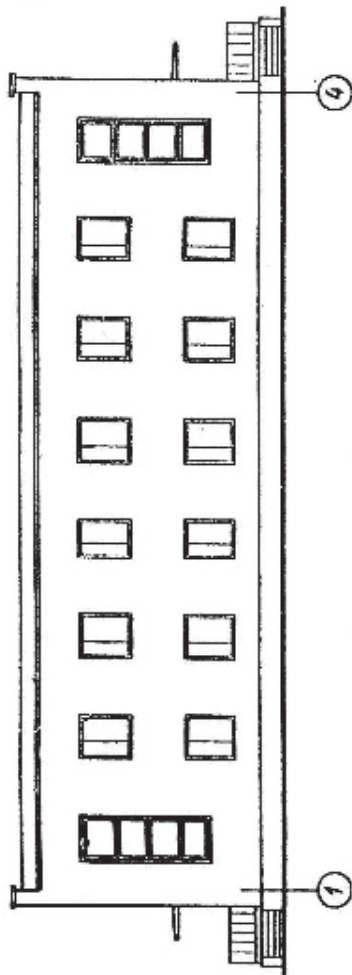


Схема здания №2

Фронт 1-4



Разрез 1-1

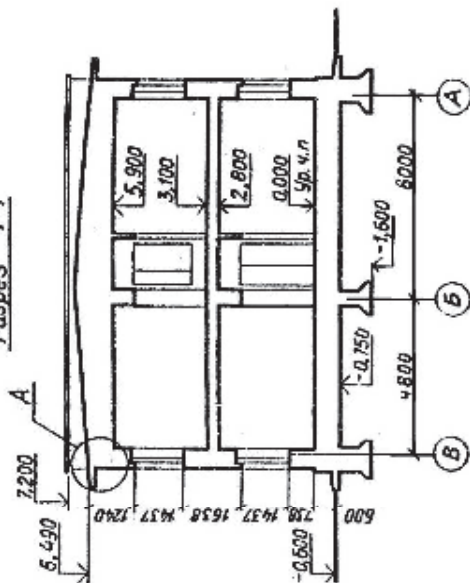


Схема плана 1-го этажа

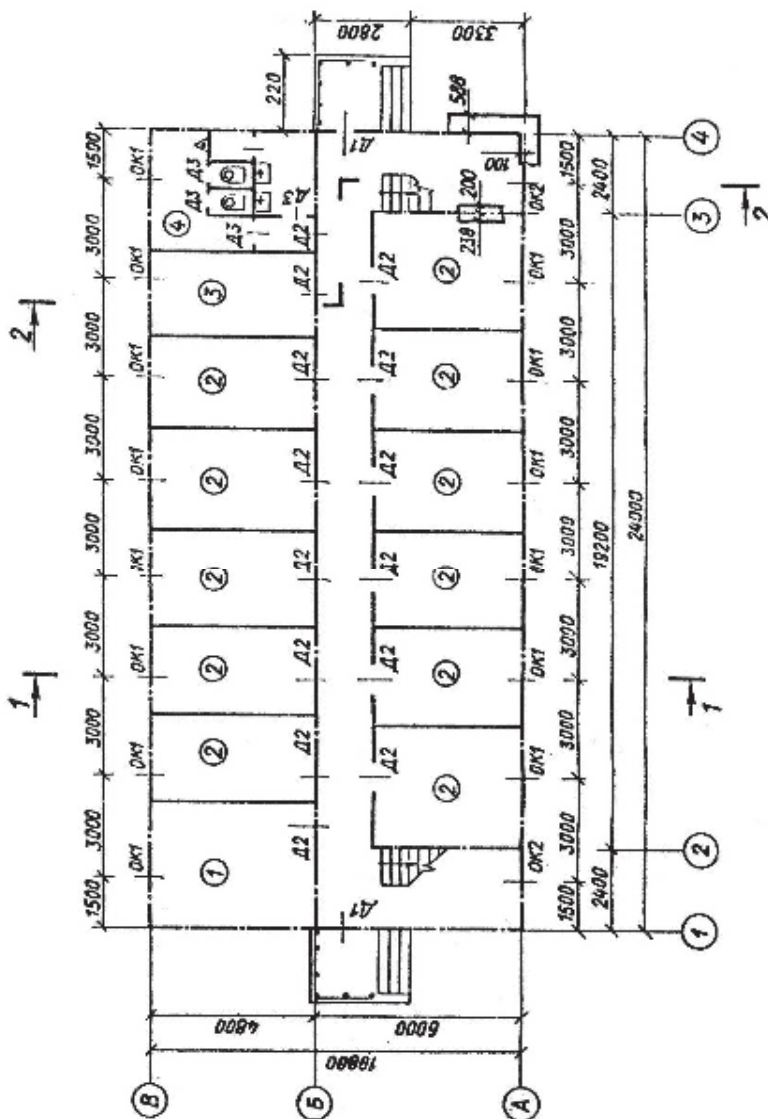
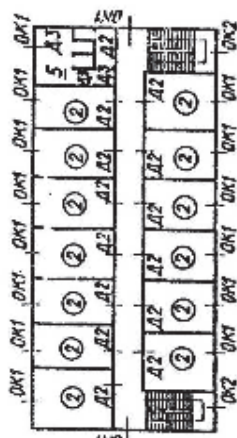


Схема плана 2-го этажа



Масштаб

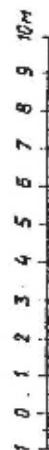


Схема здания №3

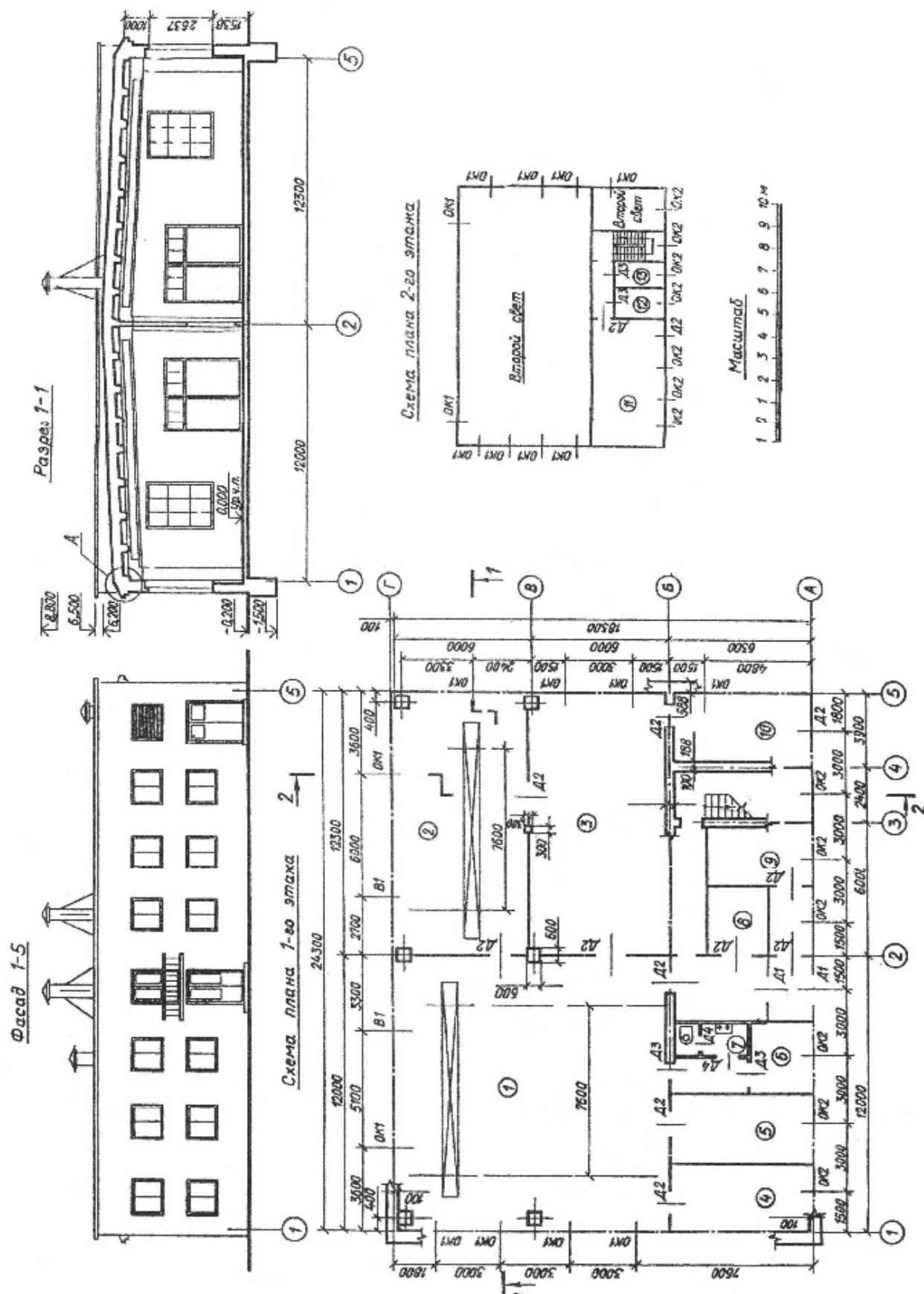


Схема здания №4

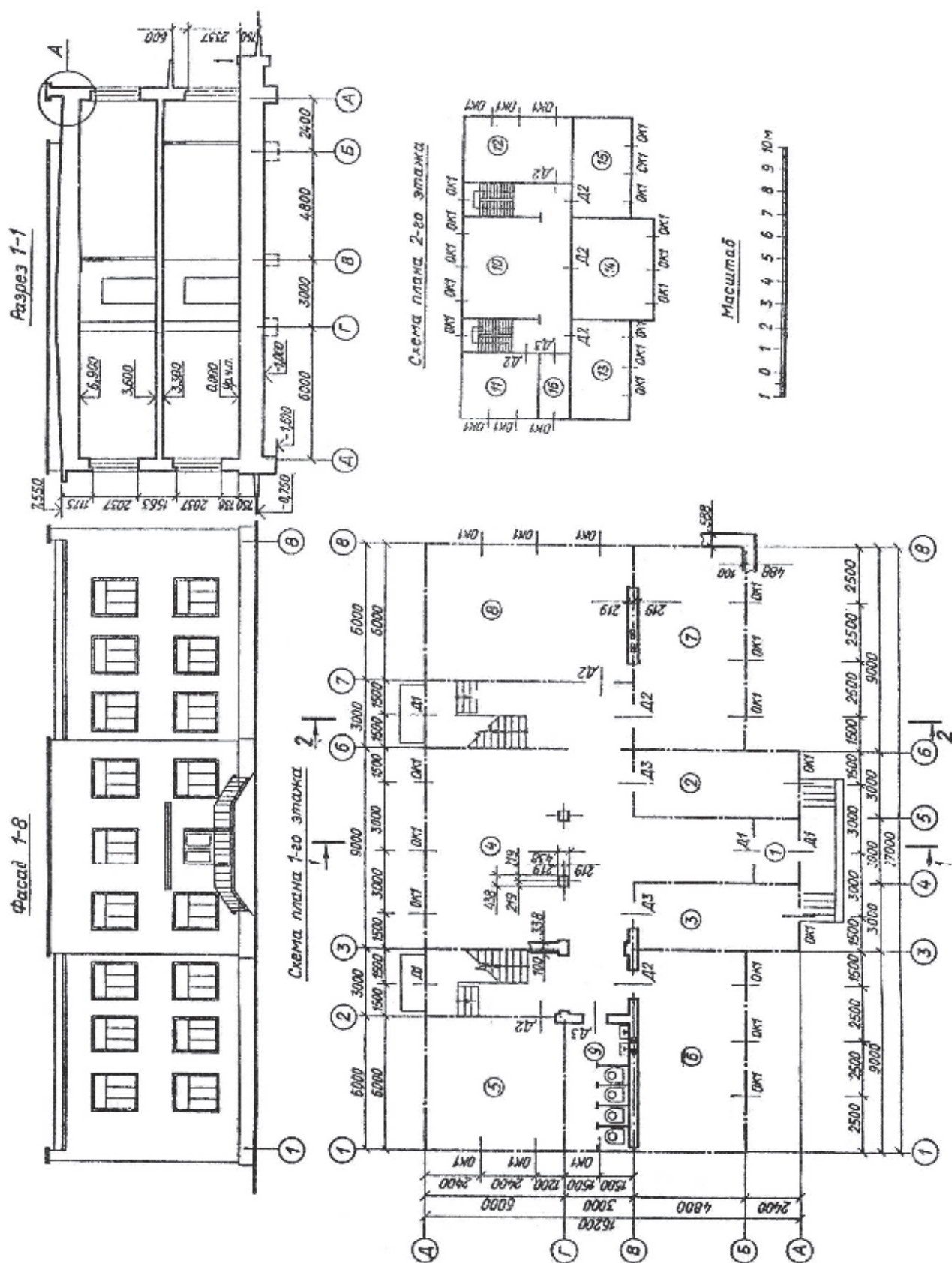


Схема здания №5

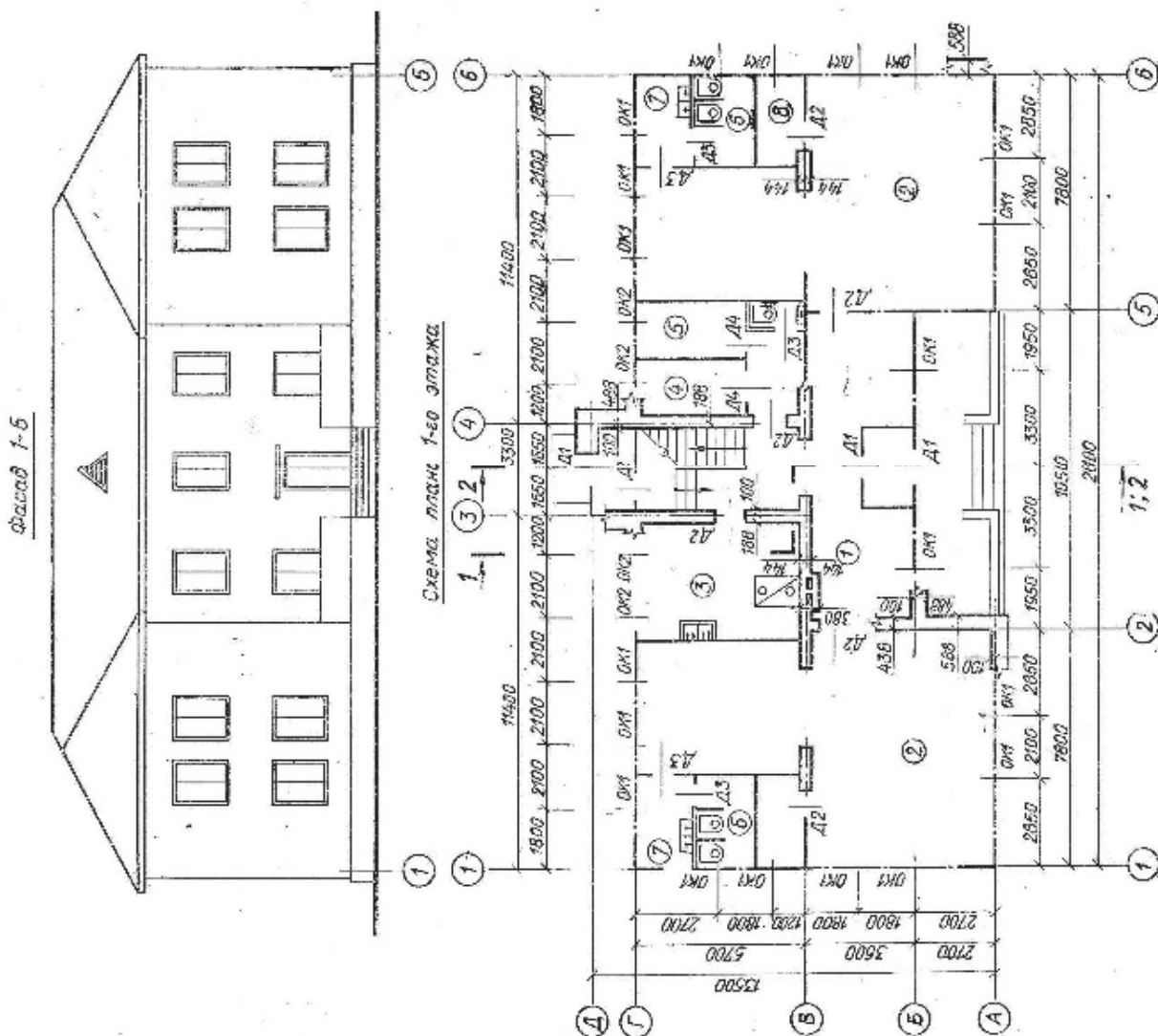
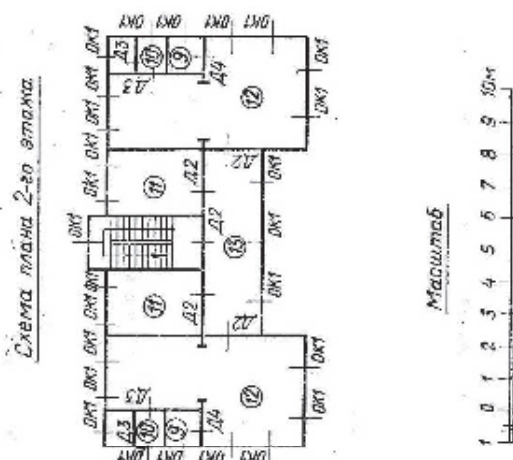
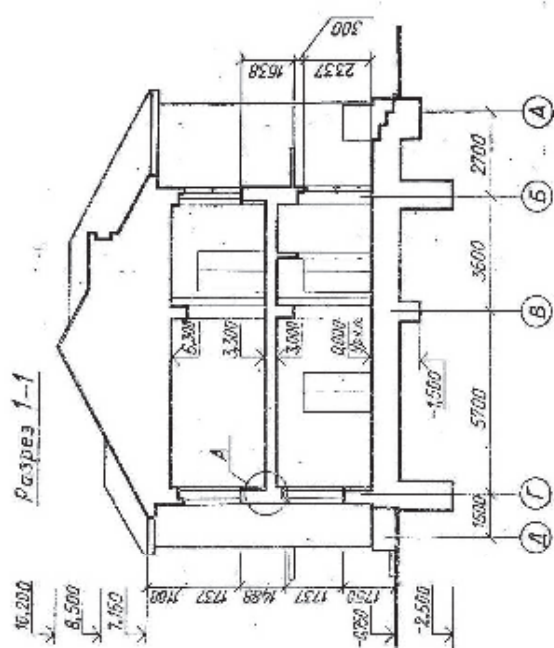
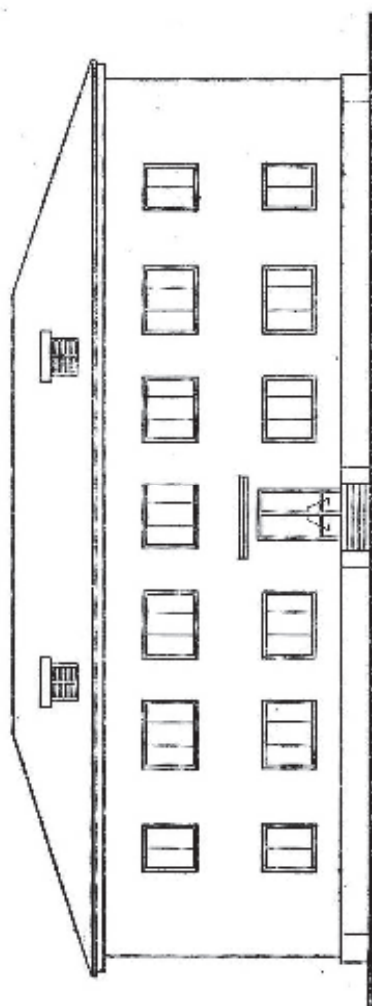


Схема здания №6

Фасад 1-4



Разрез 1-1

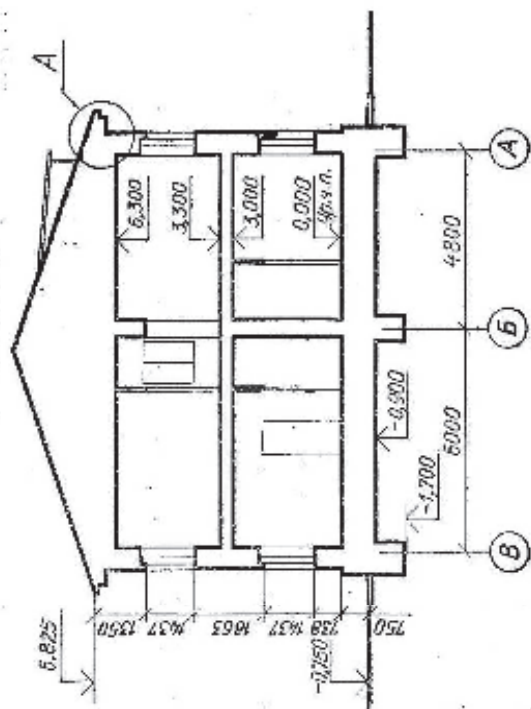


Схема плана 1-го этажа

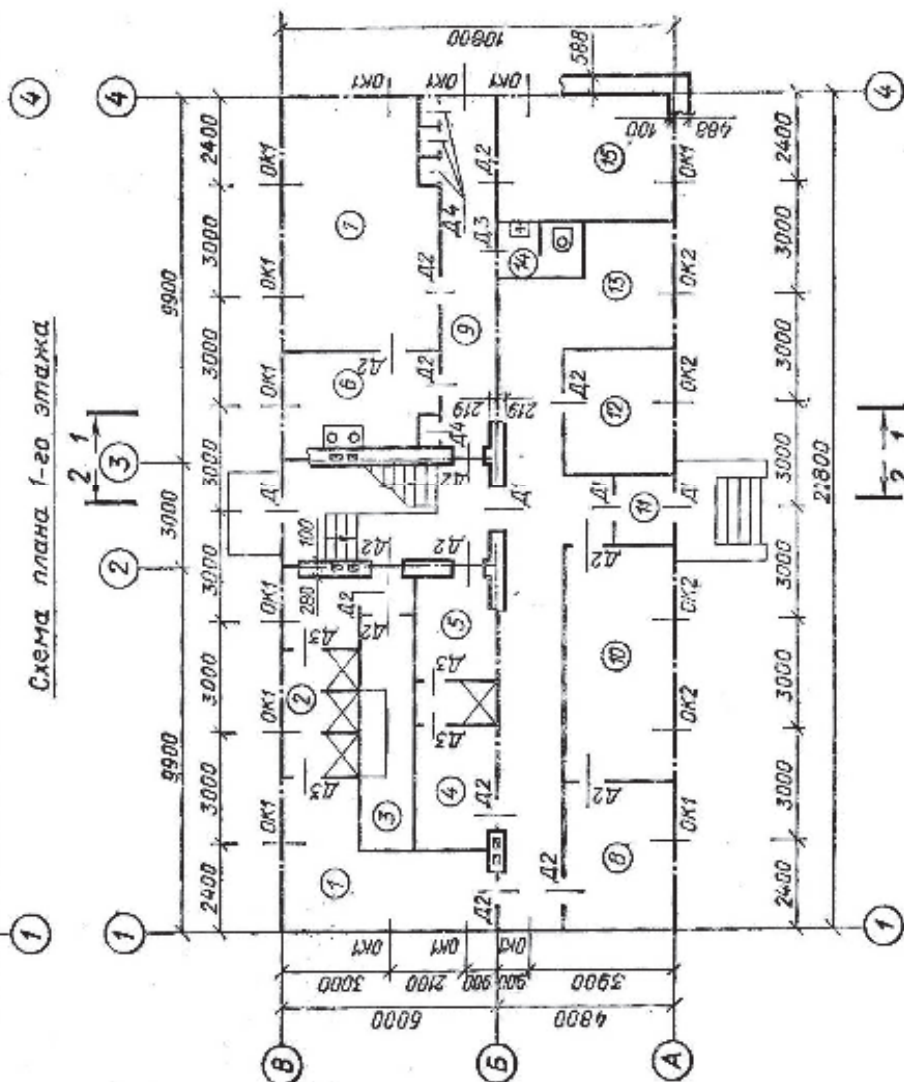
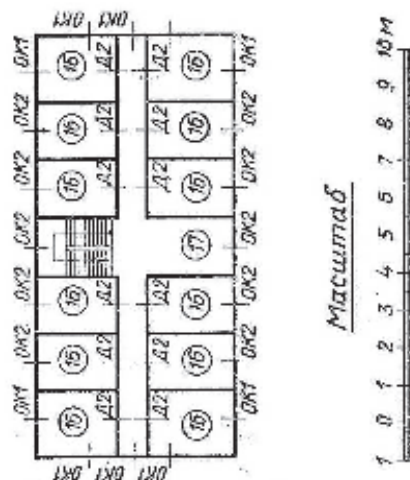


Схема 2-го этажа



Масштаб

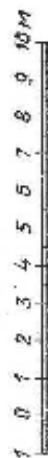


Схема здания №7

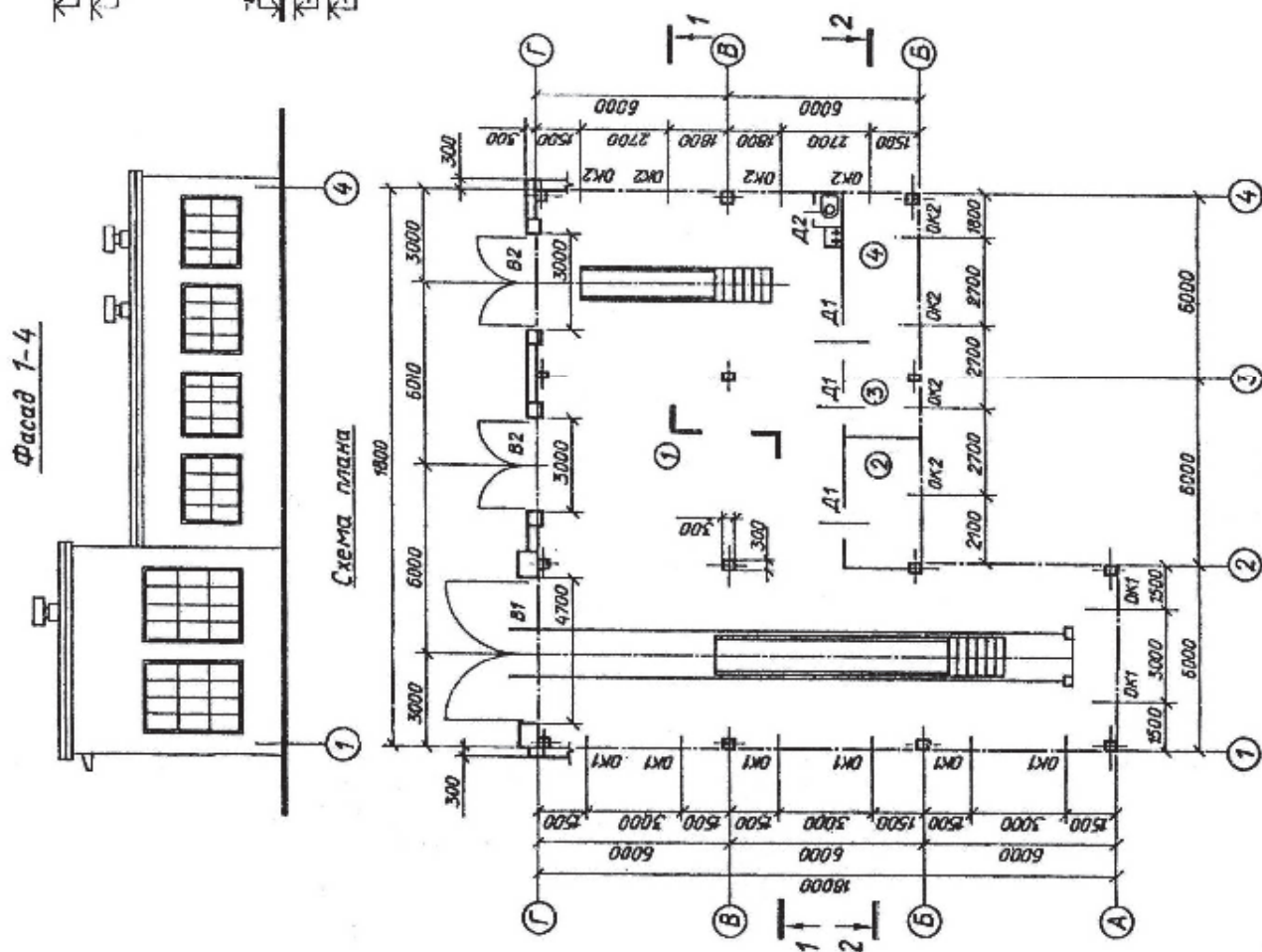
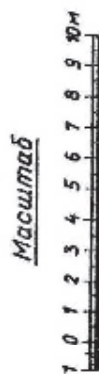
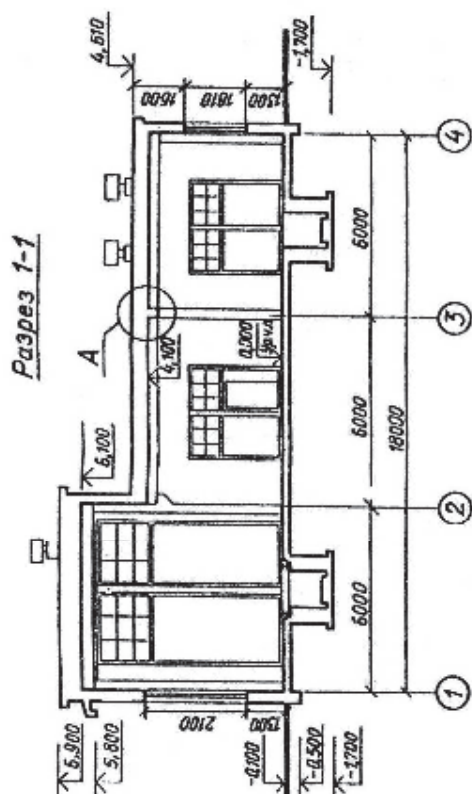


Схема здания №8

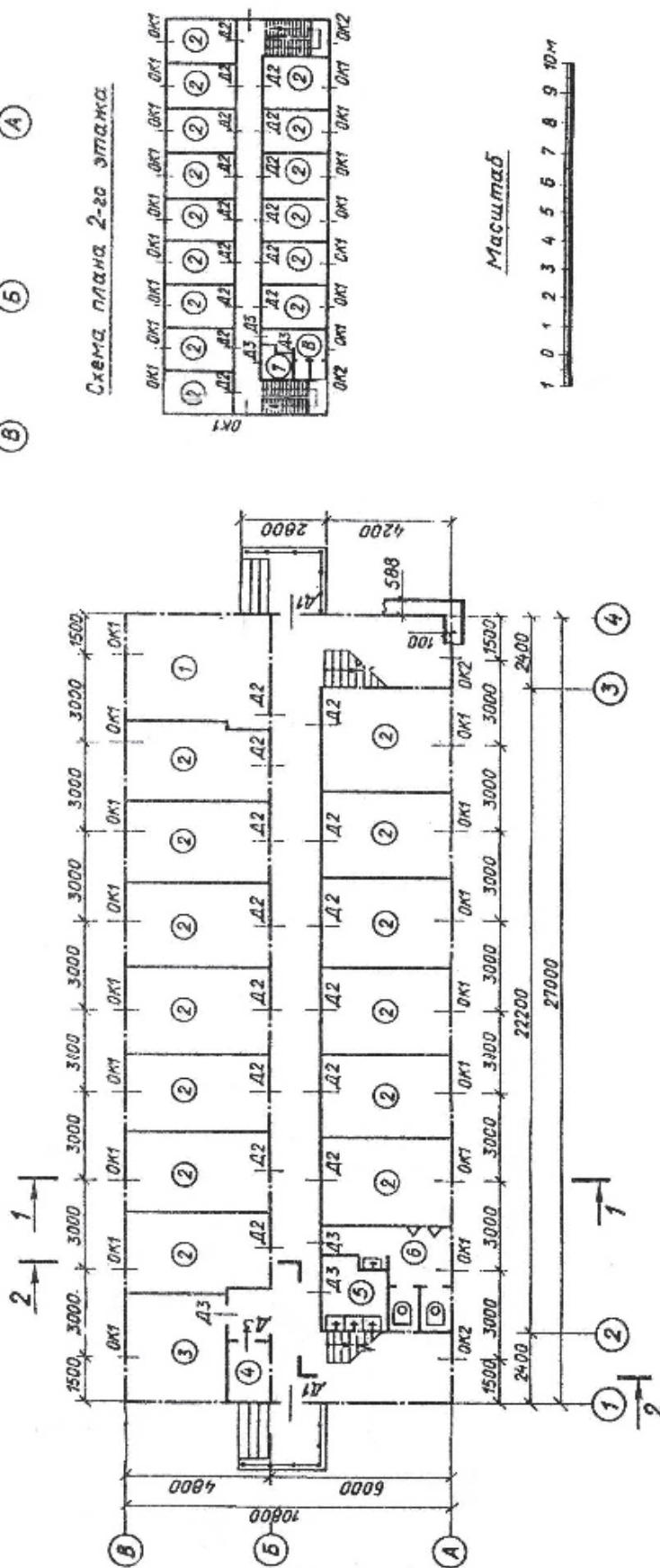
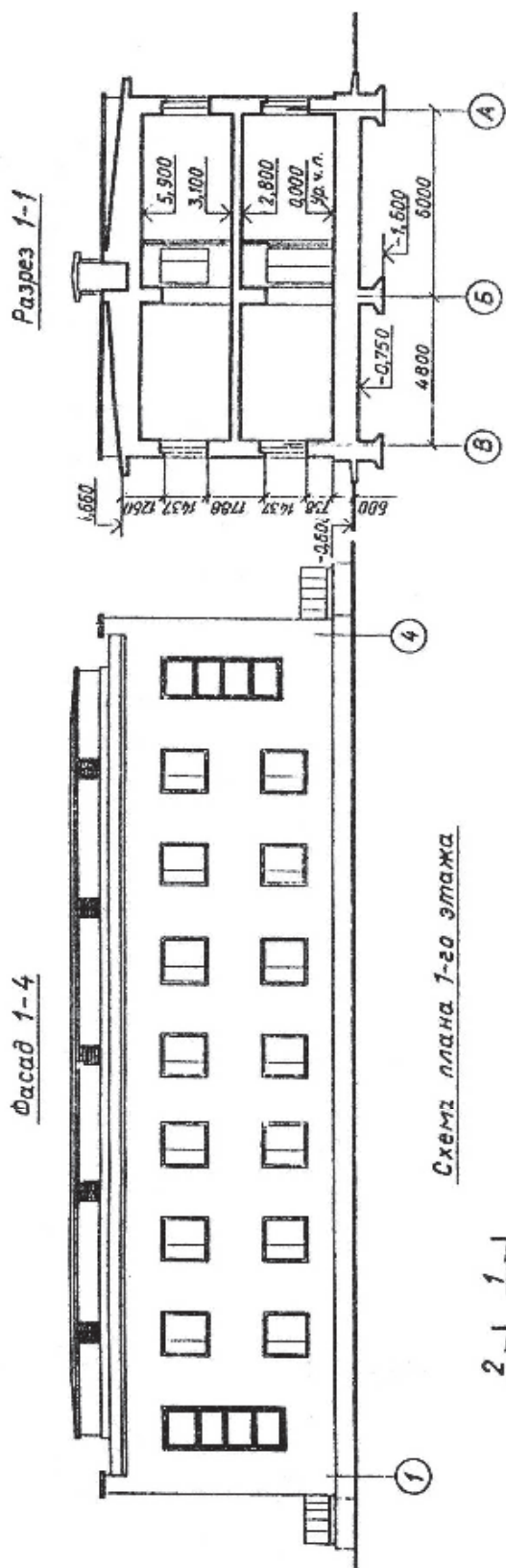


Схема здания №9

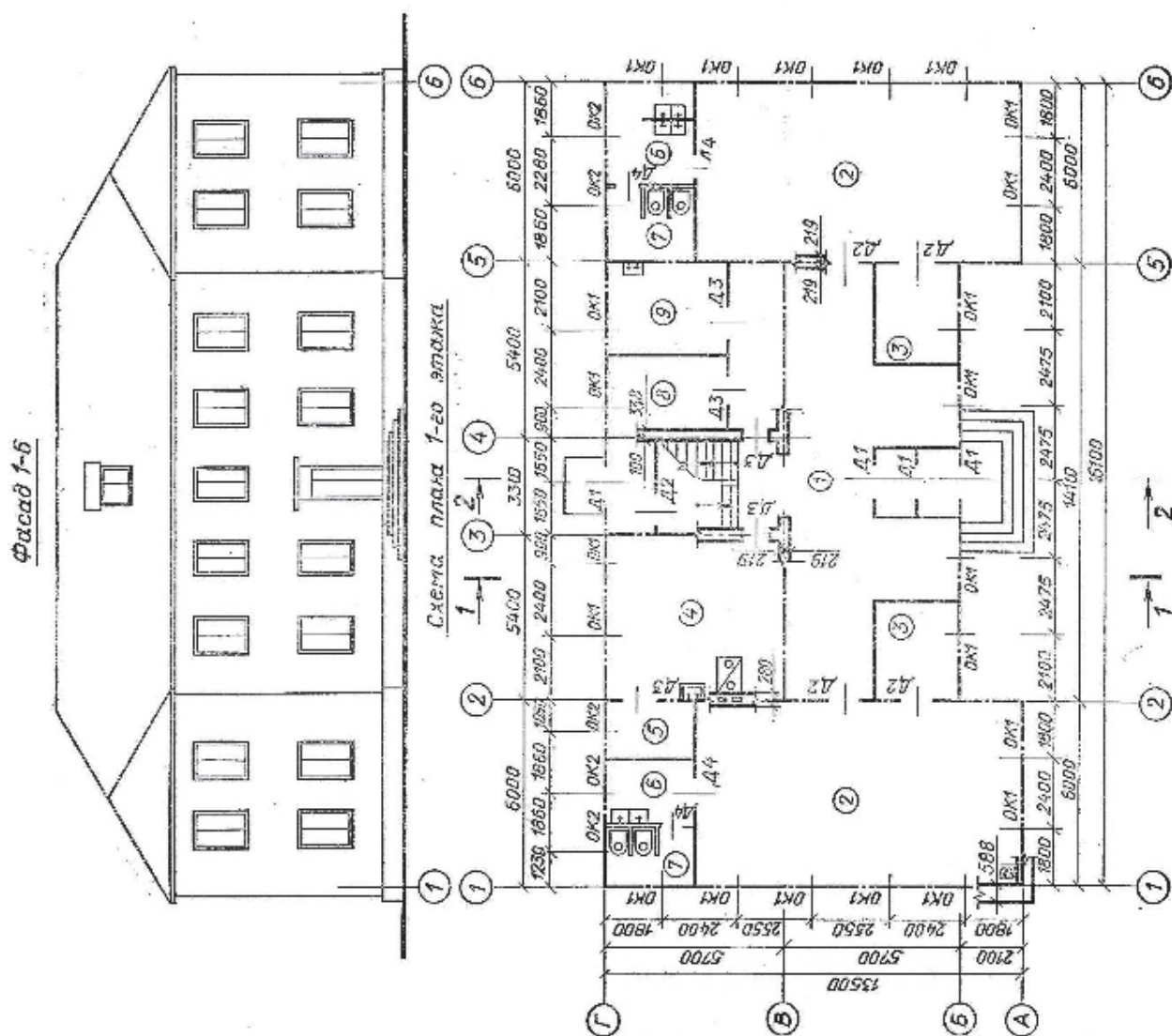
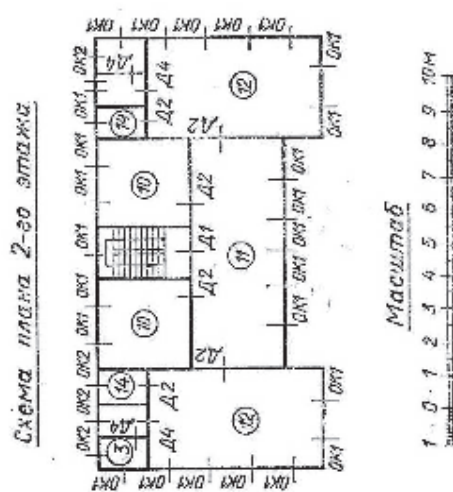
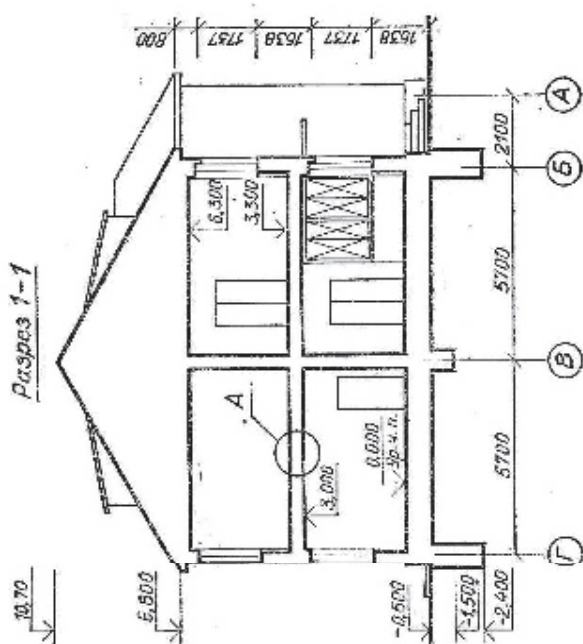
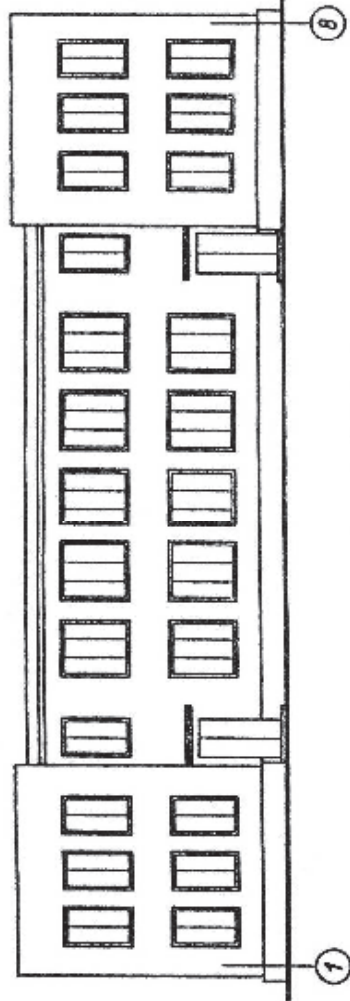


Схема здания №10

Фасад 1-8



Разрез 1-1

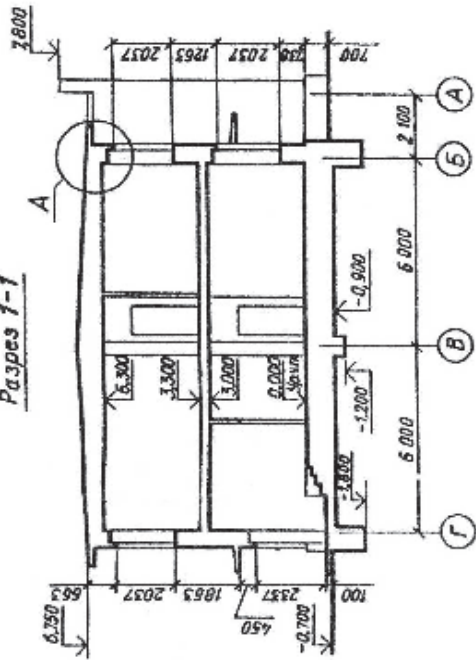


Схема плана 1-20 этажа

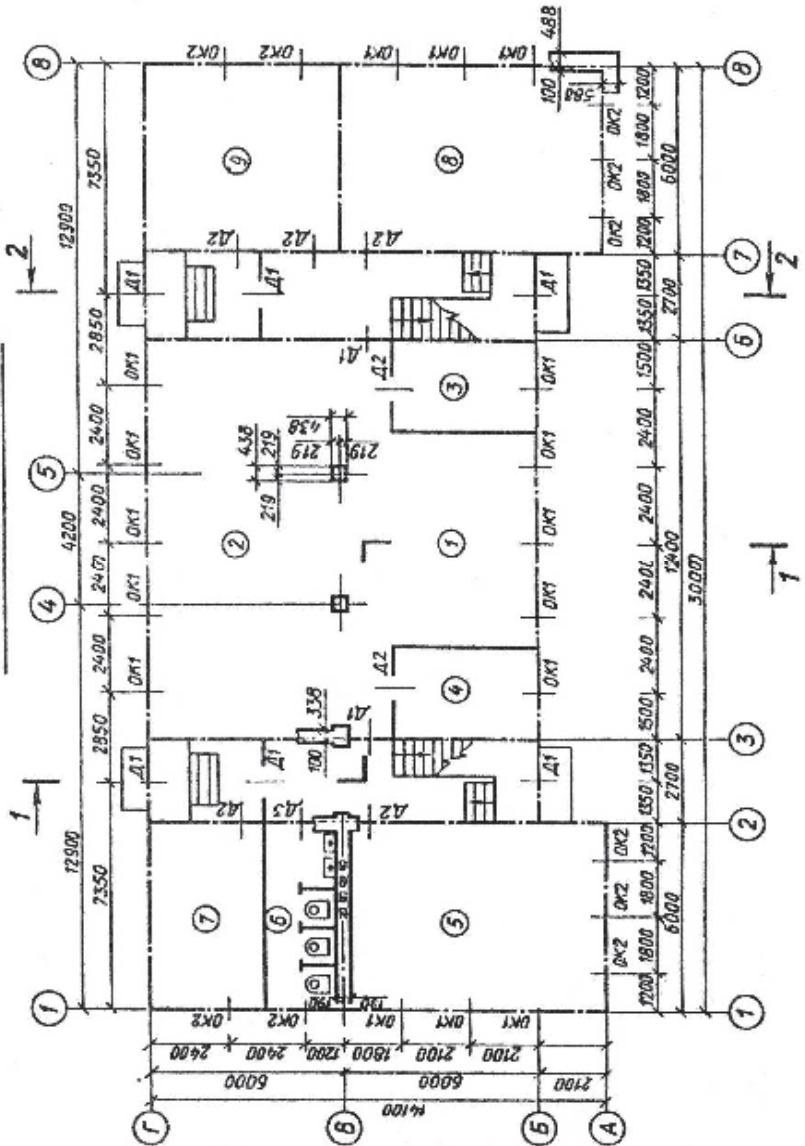
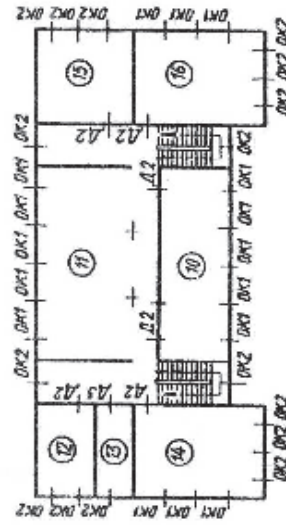


Схема плана 2-20 этажа



Масштаб

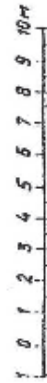


Схема здания №11

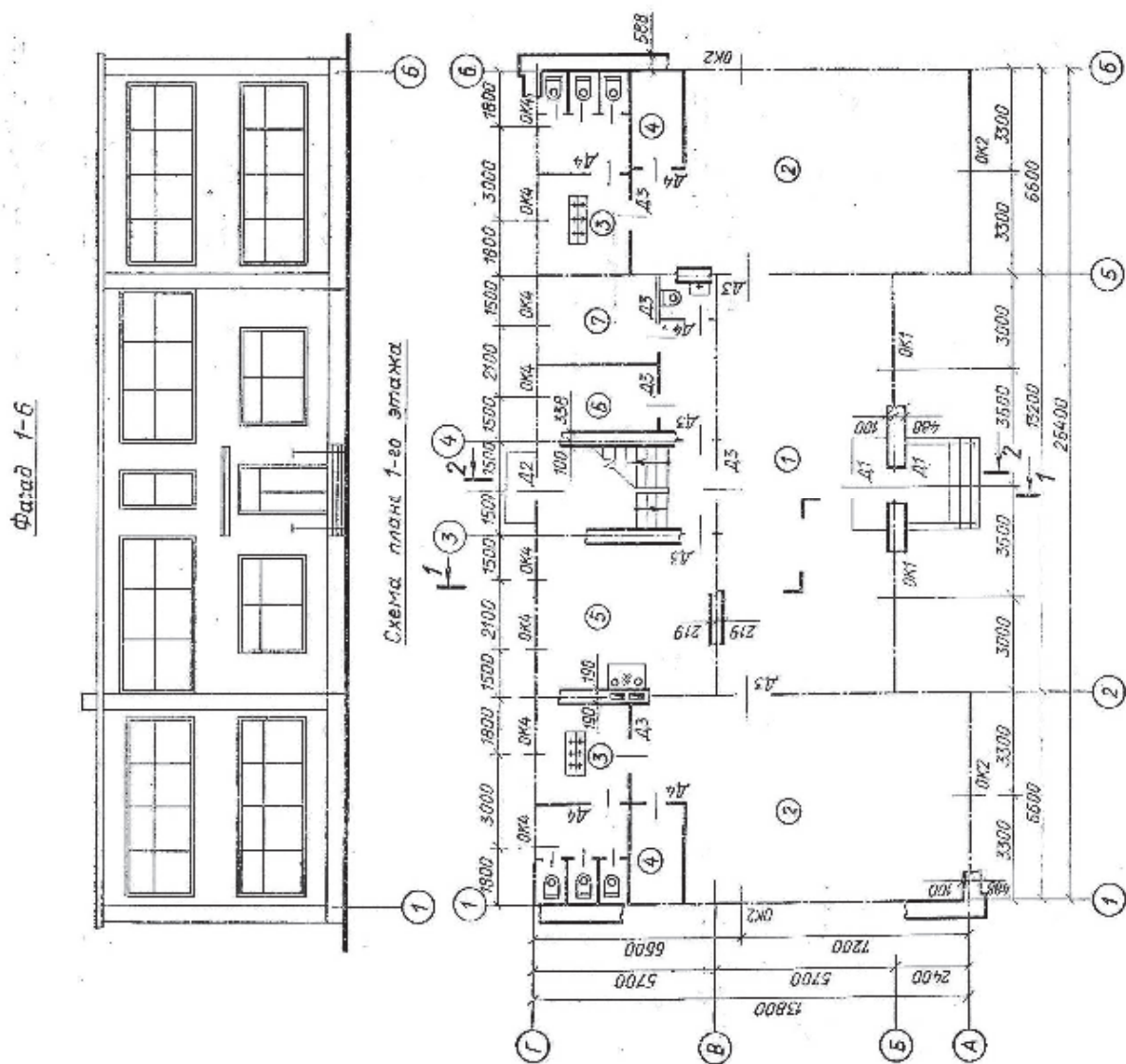
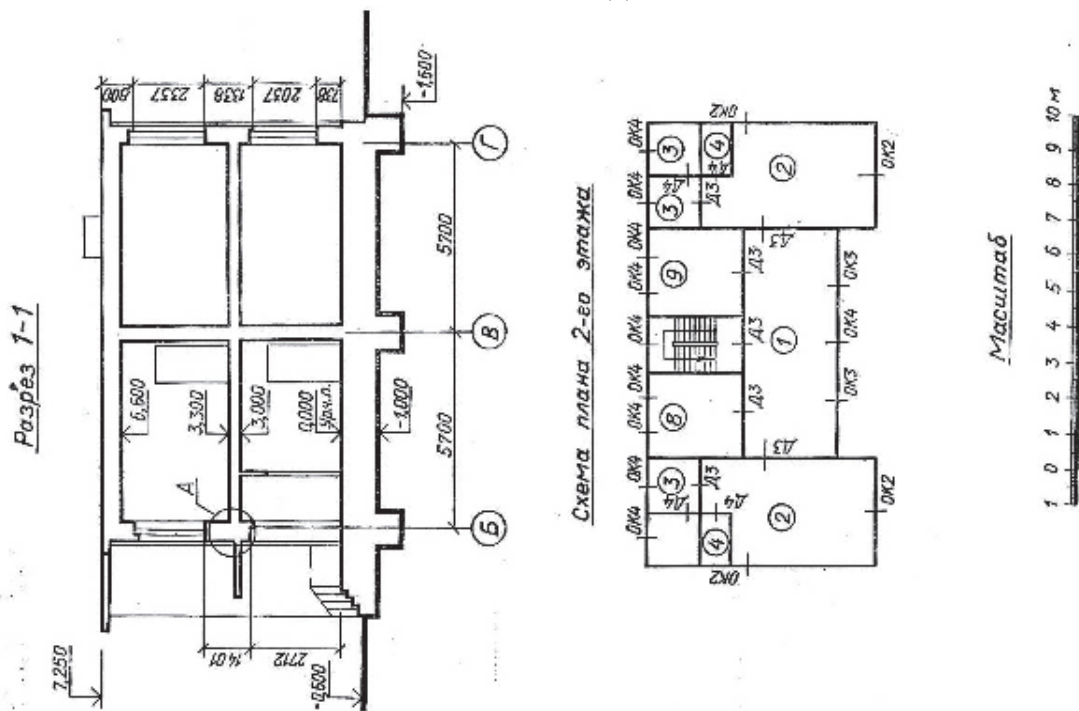


Схема здания №12

Разрез 1-1

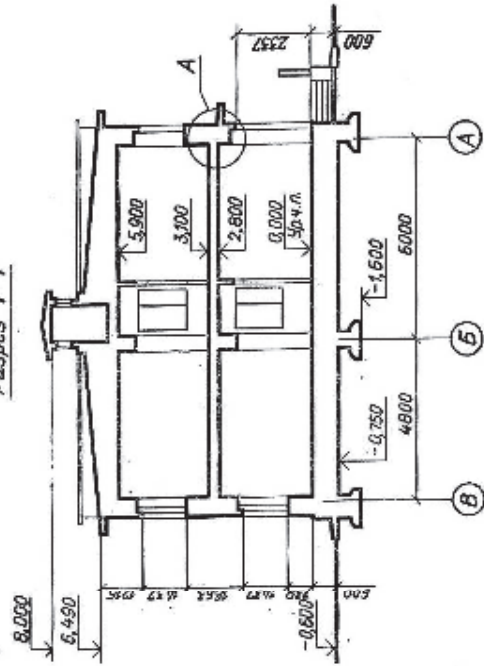
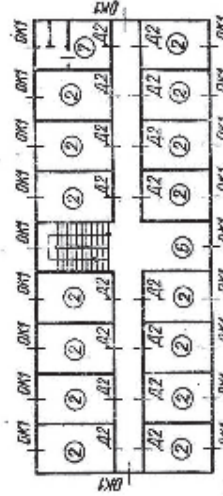
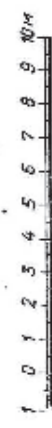


Схема плана 2-го этажа



Масштаб



Фасад 1-4

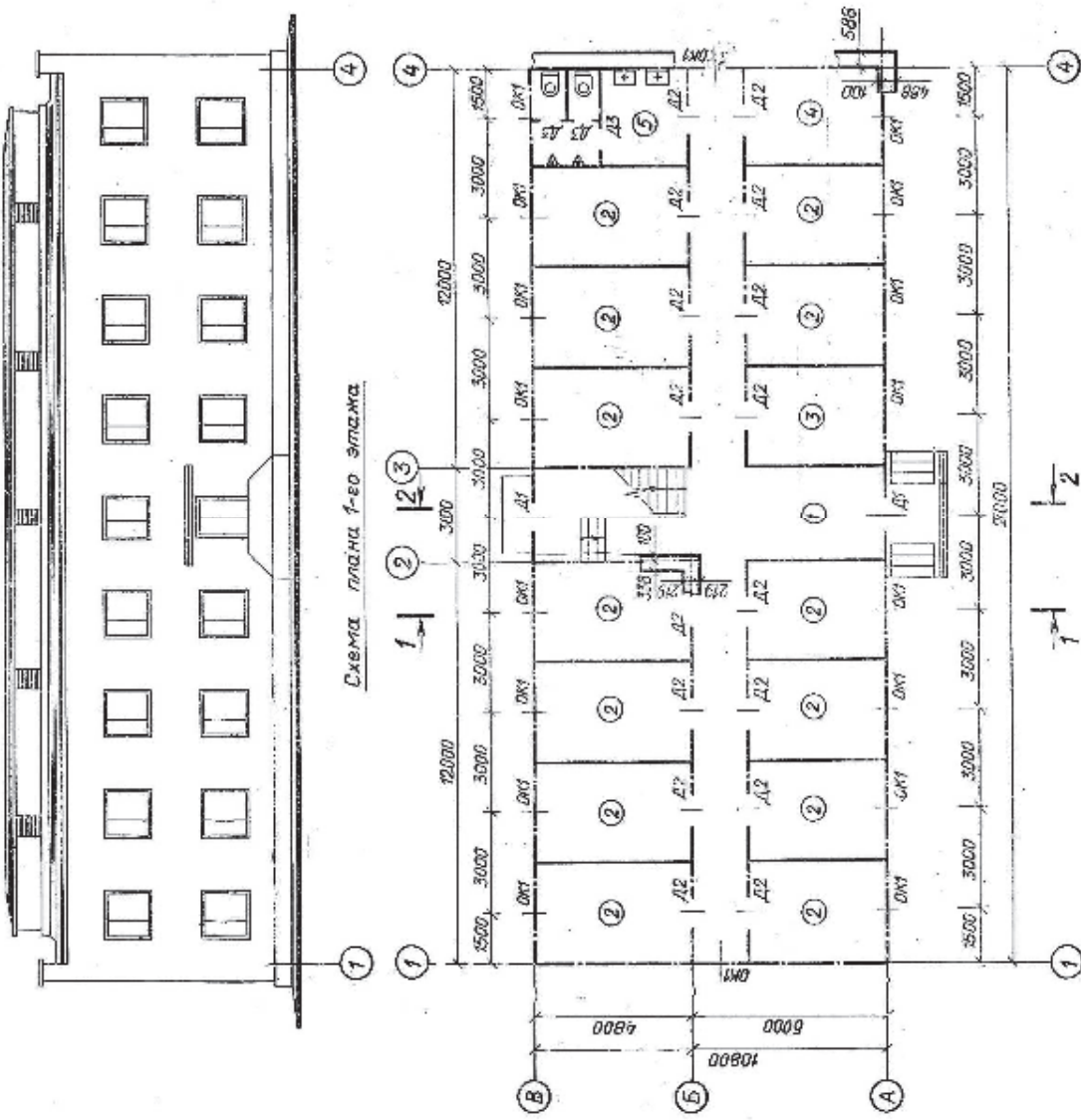
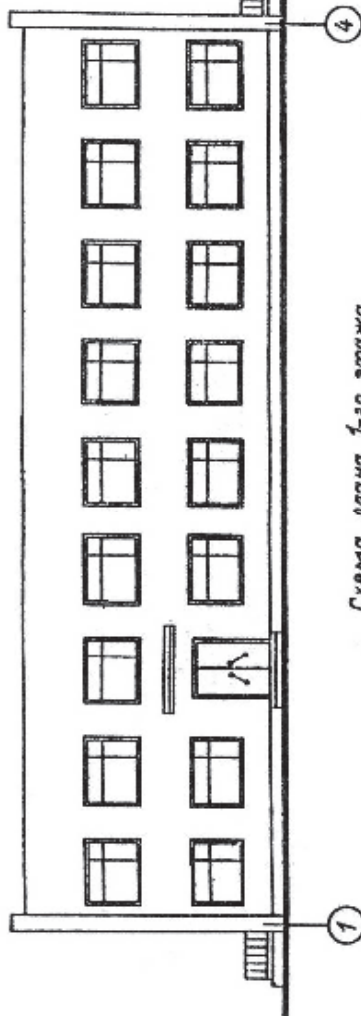


Схема здания №13

Фасад 1-4



Разрез 1-1

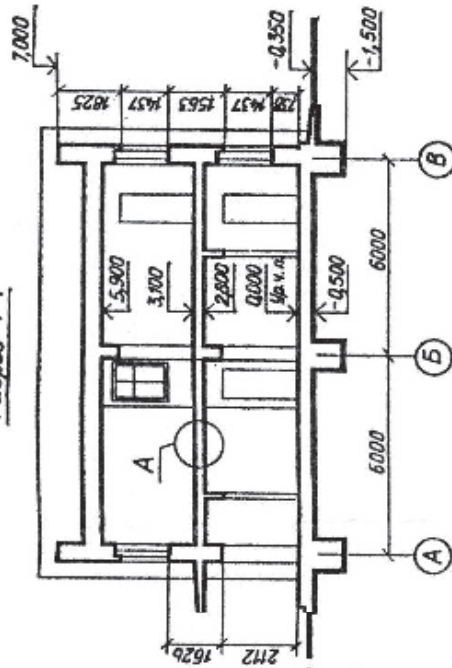


Схема плана 1-го этажа

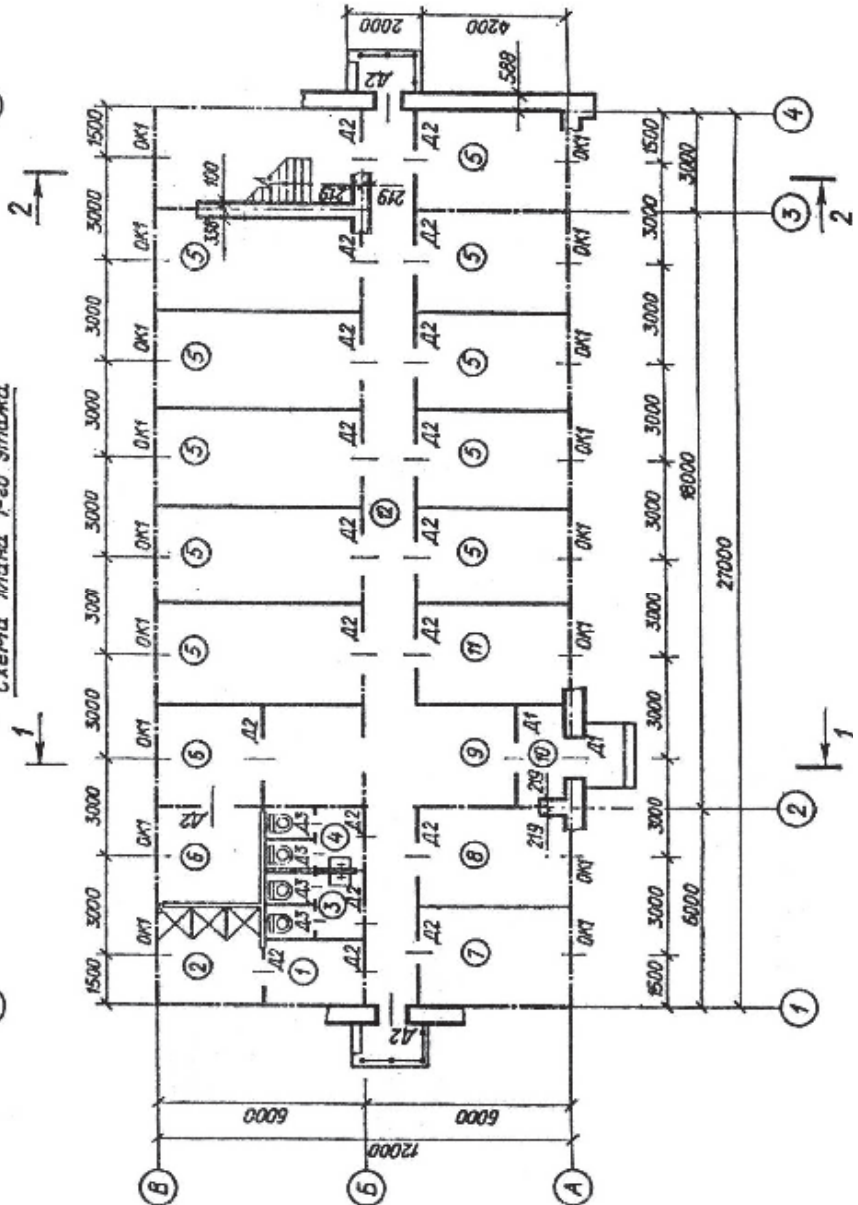


Схема плана 2-го этажа

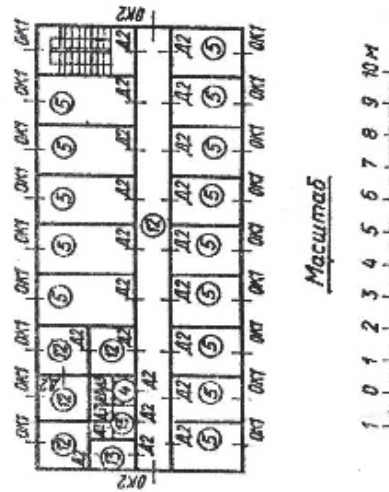


Схема здания №14

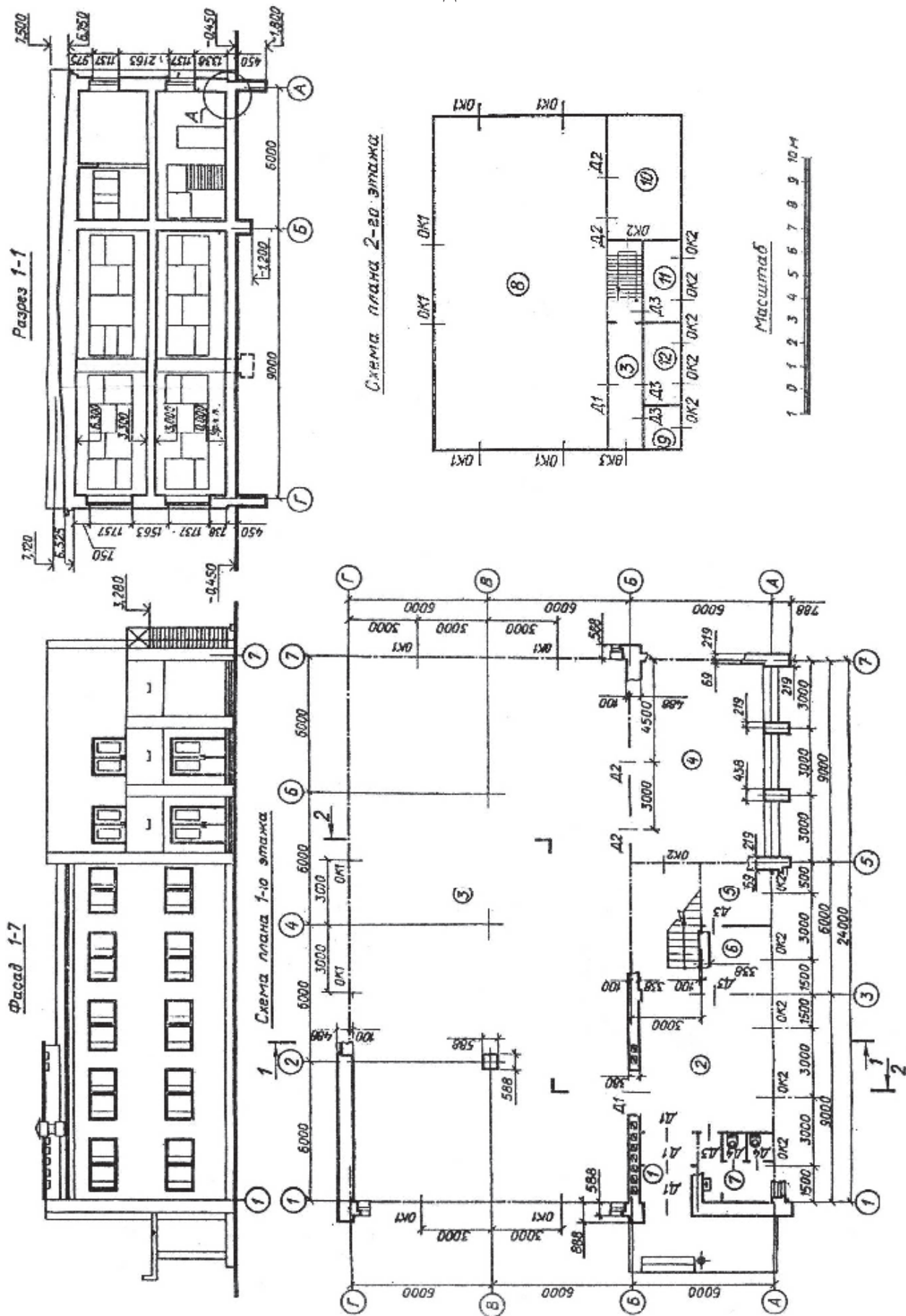
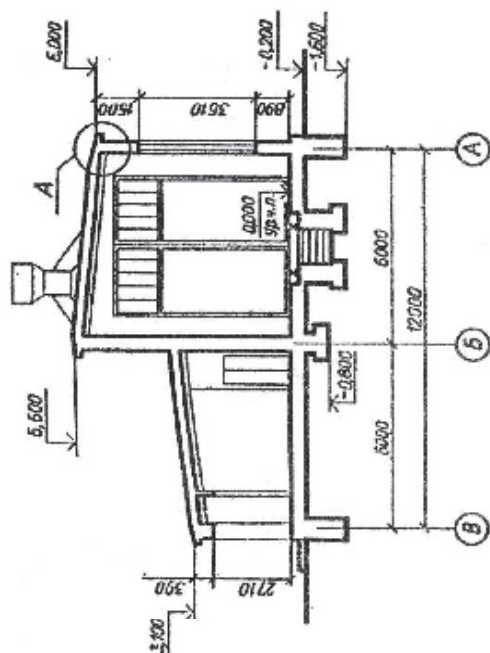
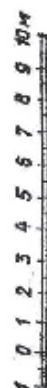


Схема здания №15

Разрез 1-1



Масштаб



Фасад 1-3

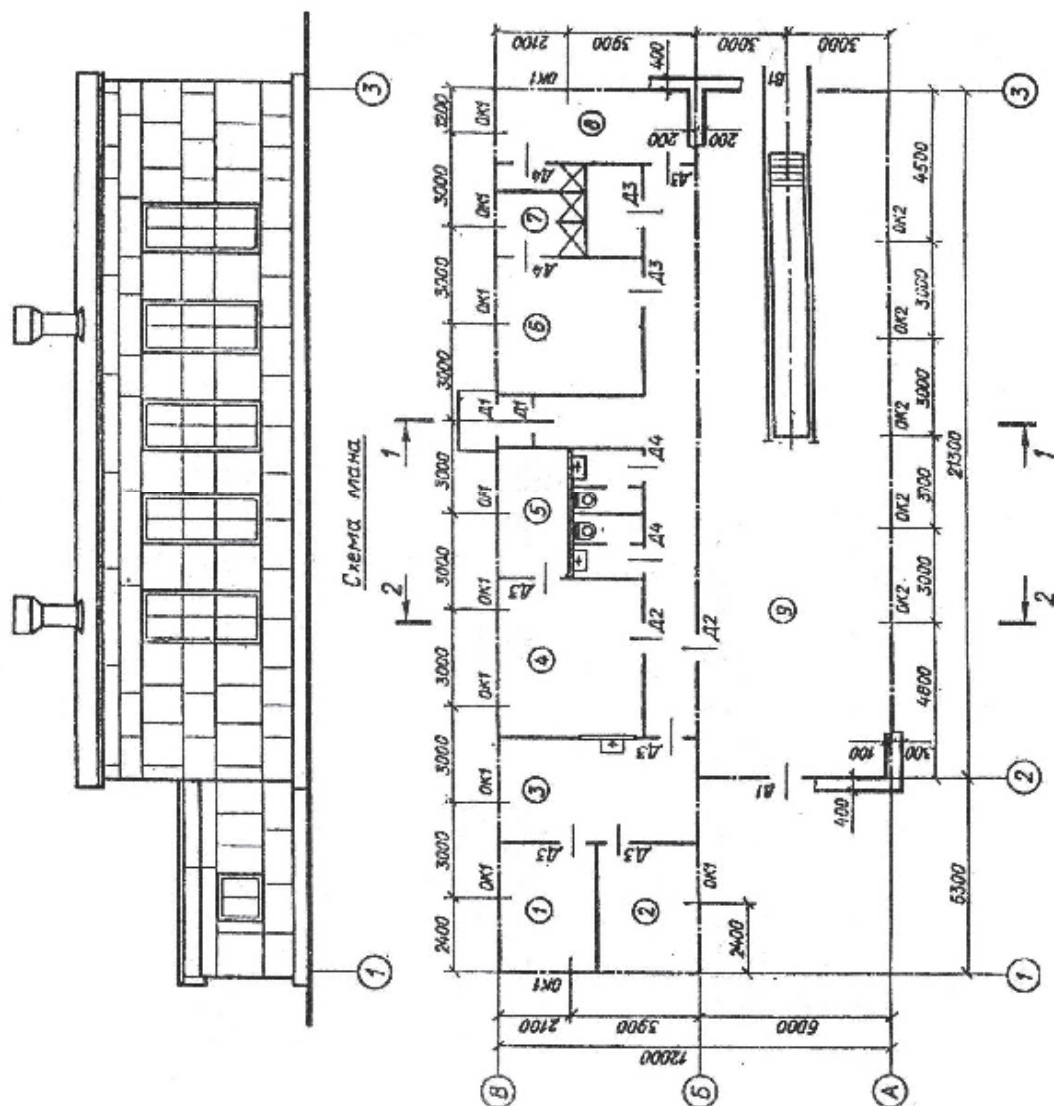


Схема здания №16

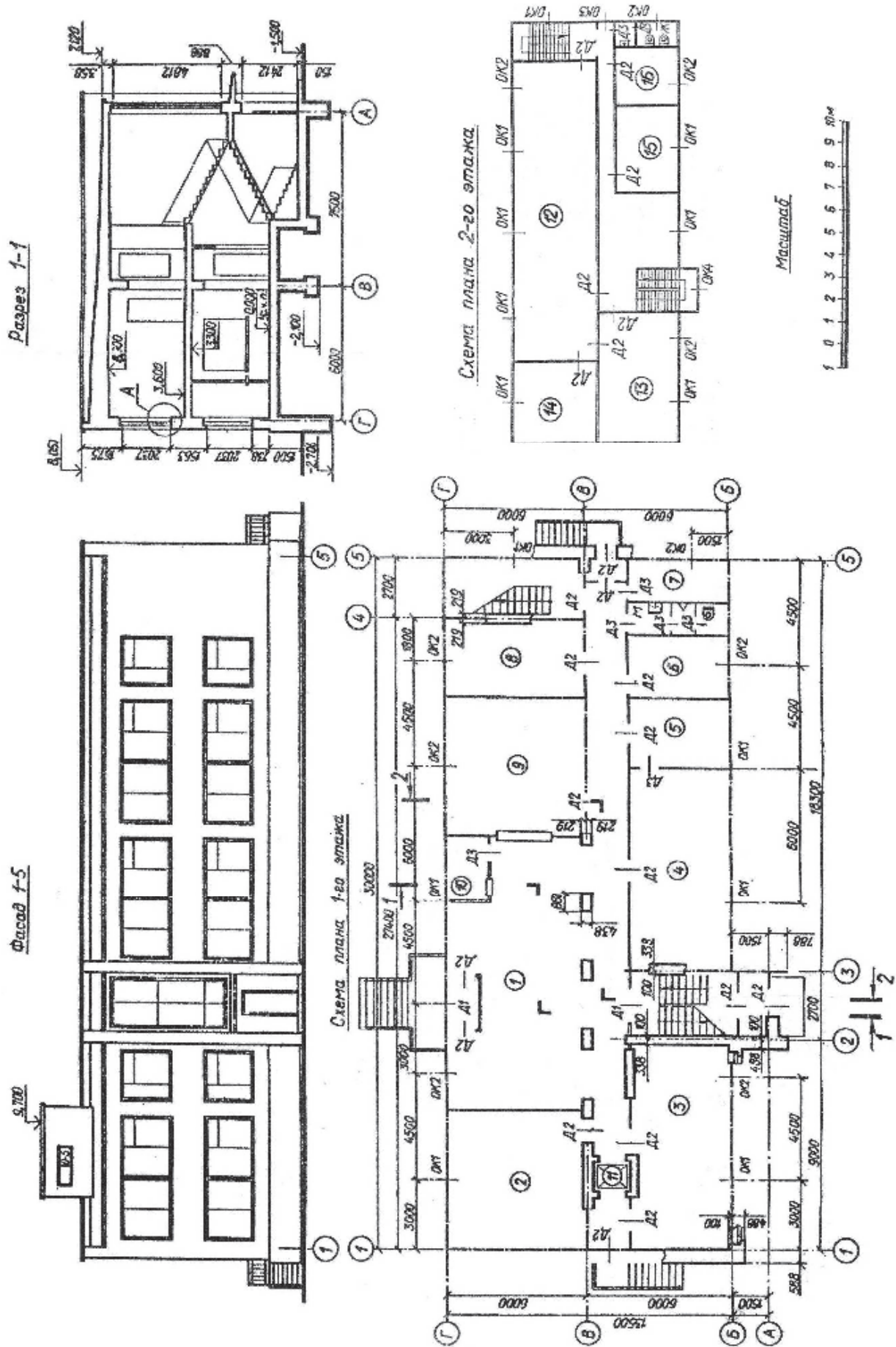


Схема здания №17

Фасад 1-4

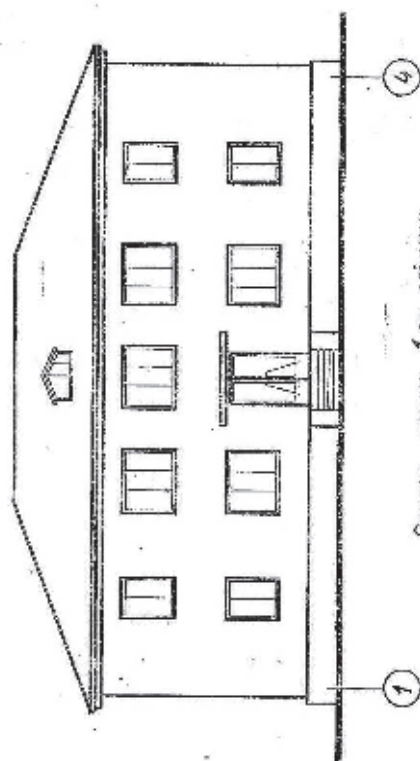
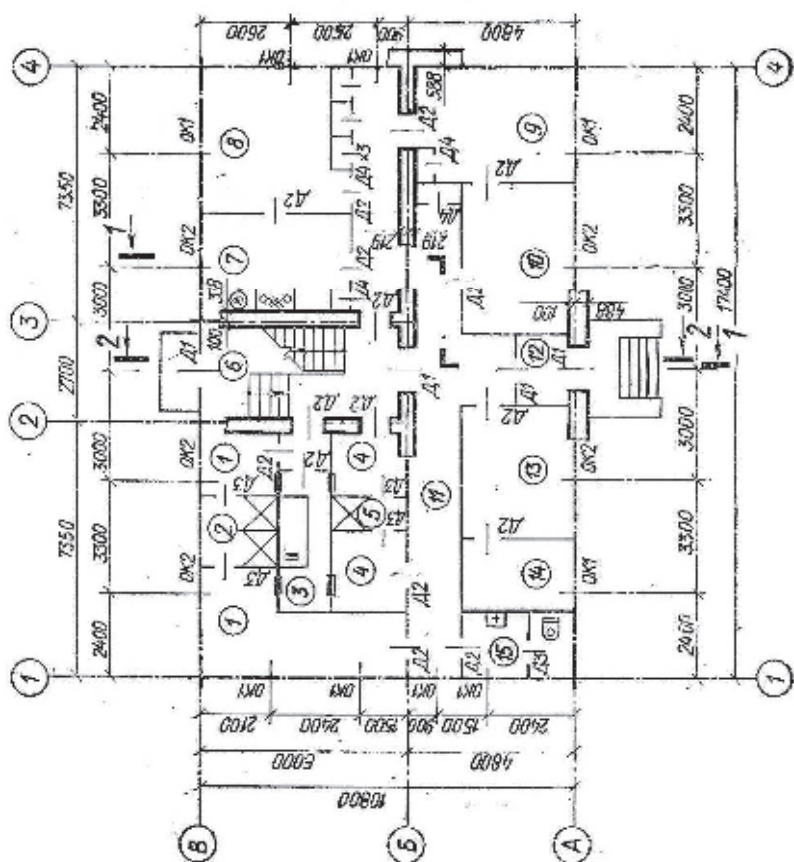


Схема плана 1-го этажа



Разрез 1-1

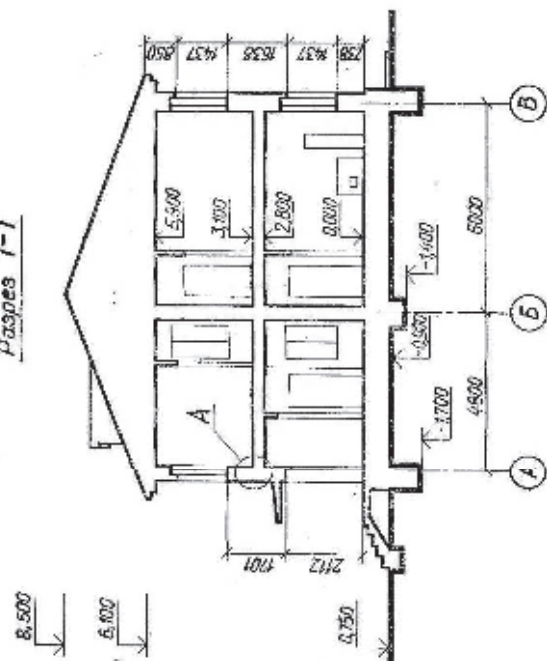
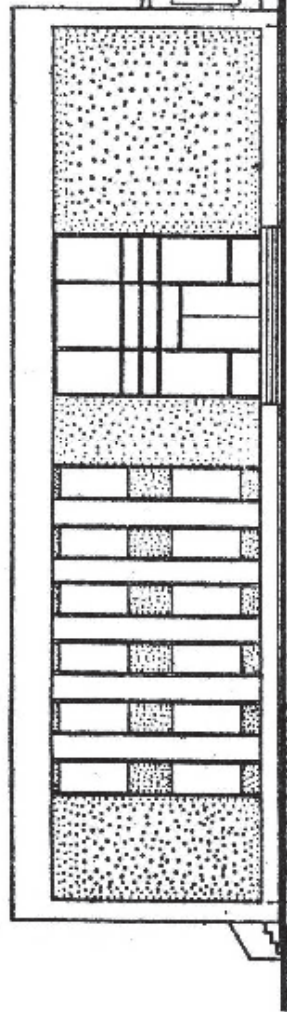


Схема здания №18

Фасад 1-5



Разрез 1-1

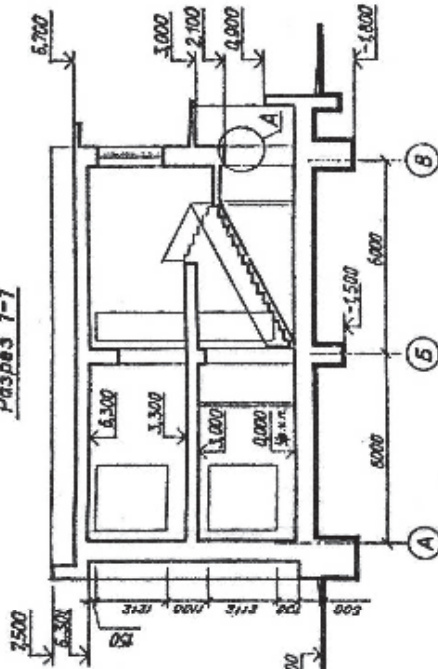


Схема плана 1-го этажа

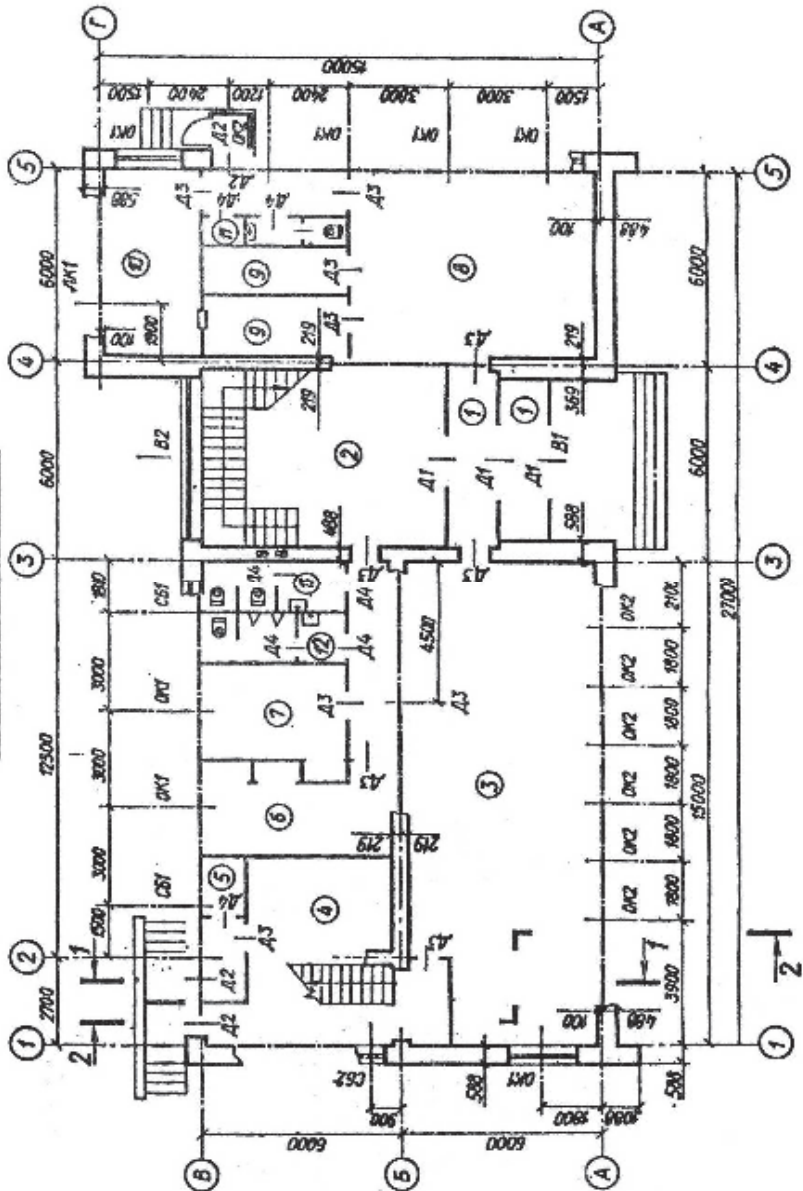
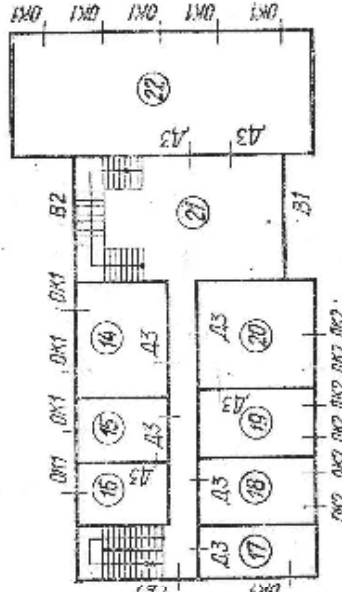


Схема плана 2-го этажа



Масштаб



Схема здания №19

Разрез 1-1

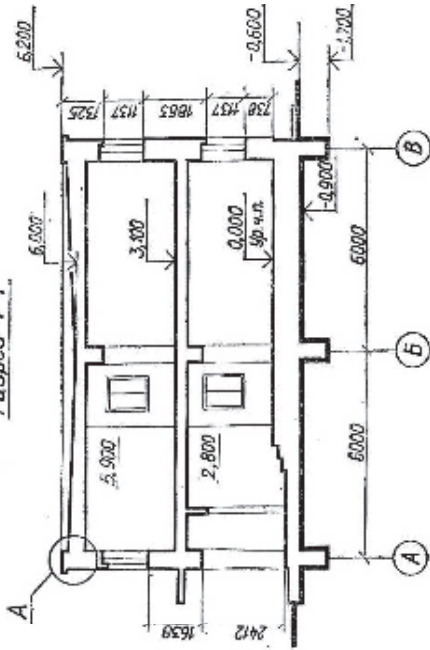
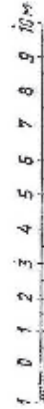


Схема плана 2-го этажа



Масштаб



Фасад 1-4

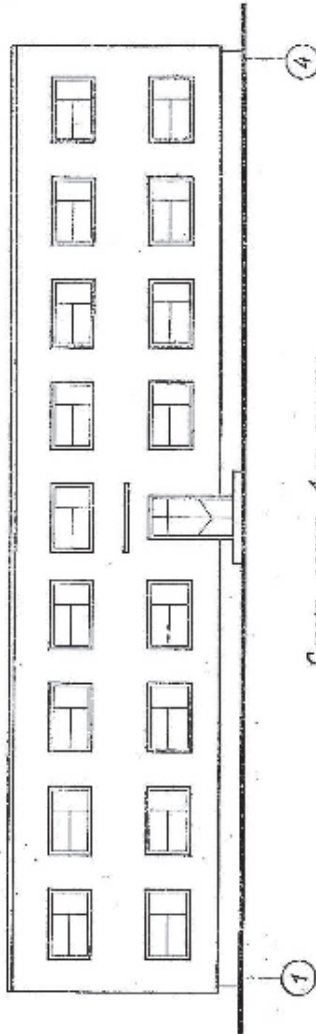


Схема плана 1-го этажа

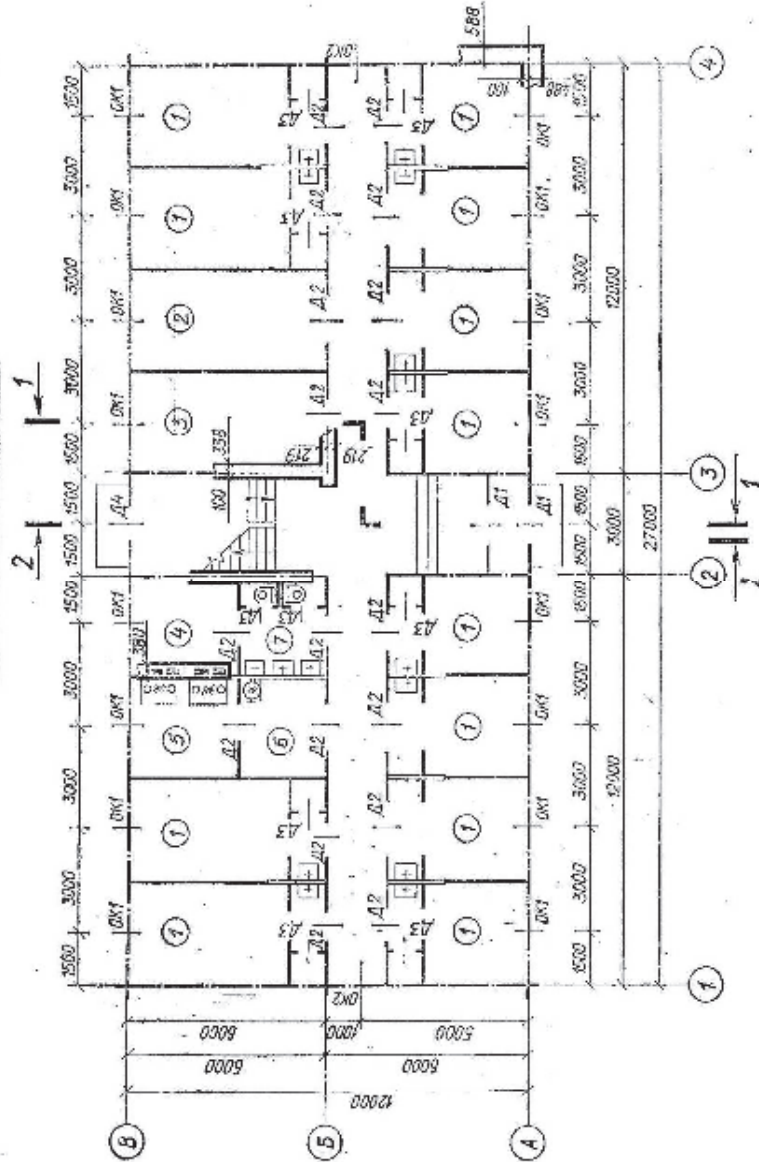


Схема здания №20

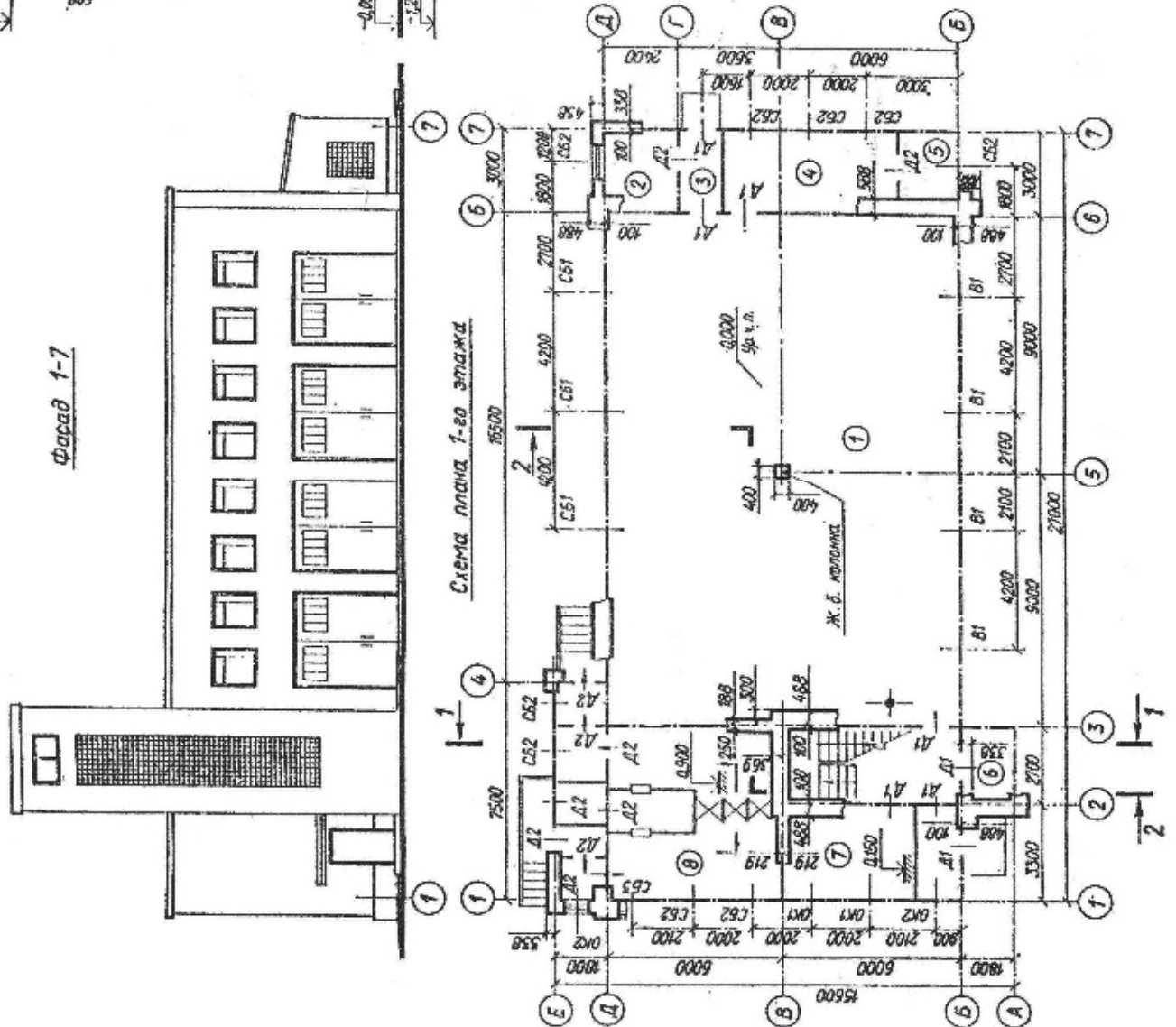
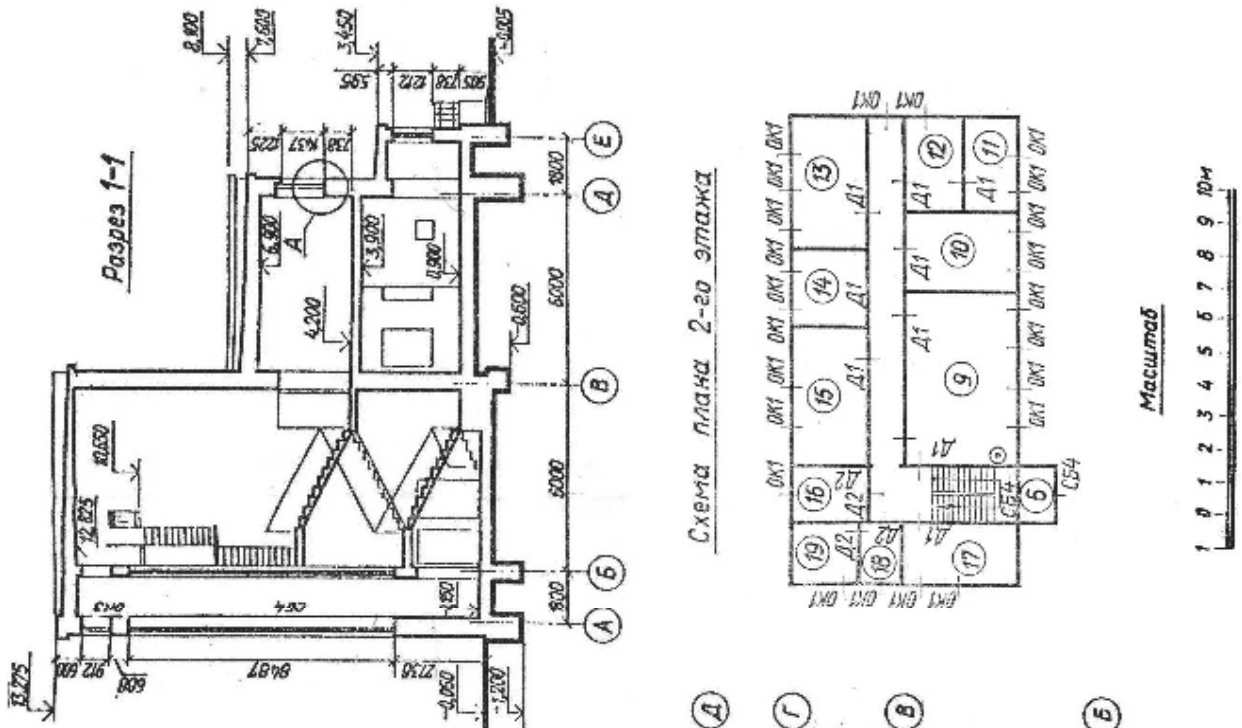


Схема здания №21

Схема здания №22

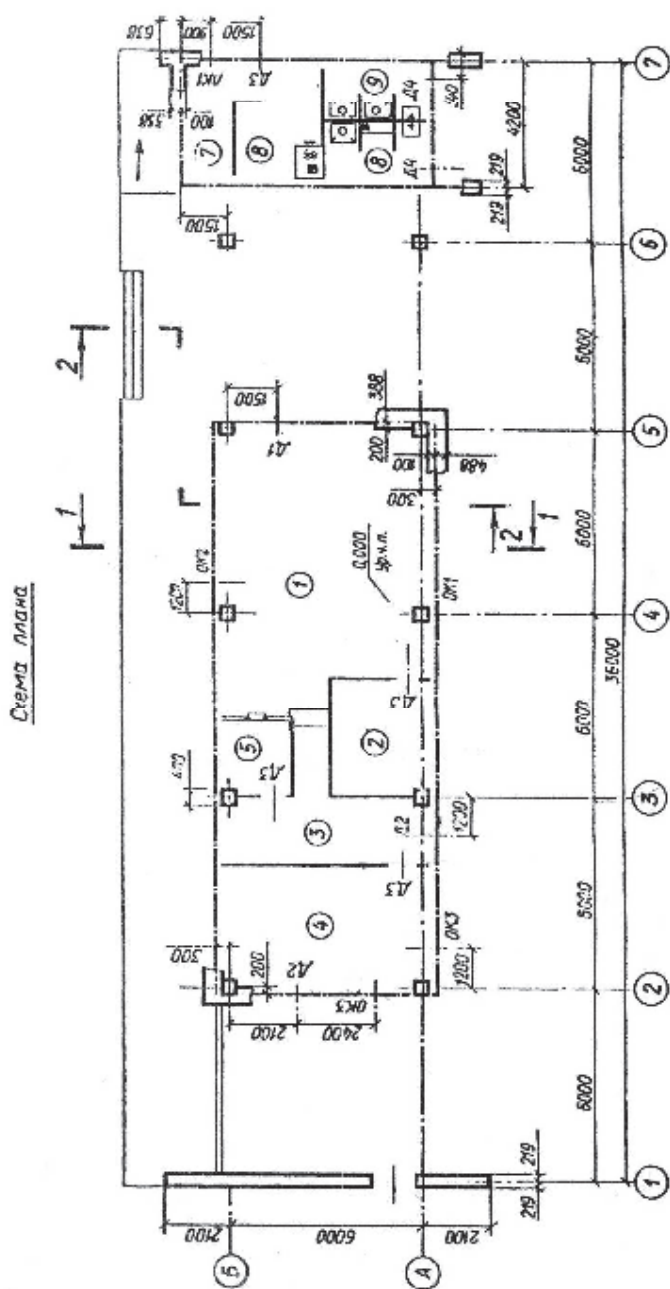
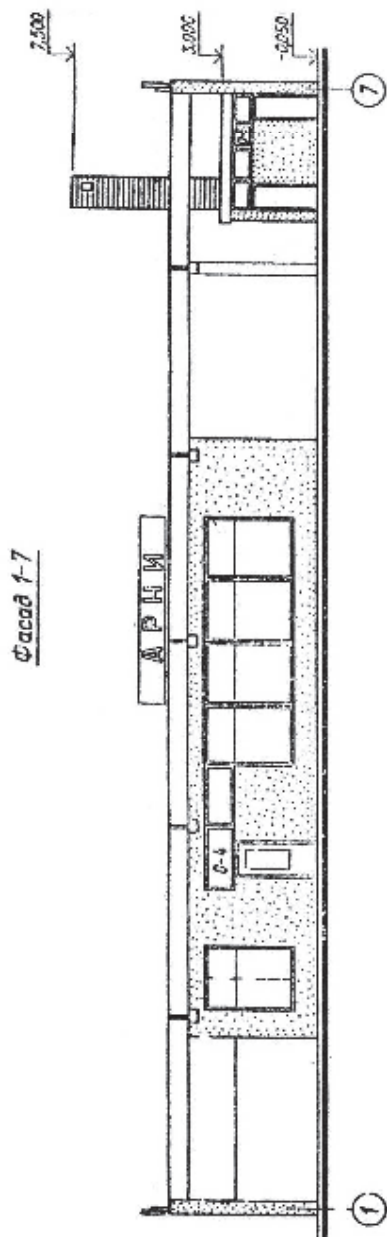
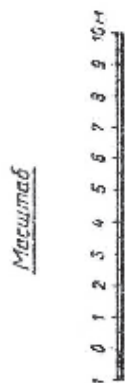
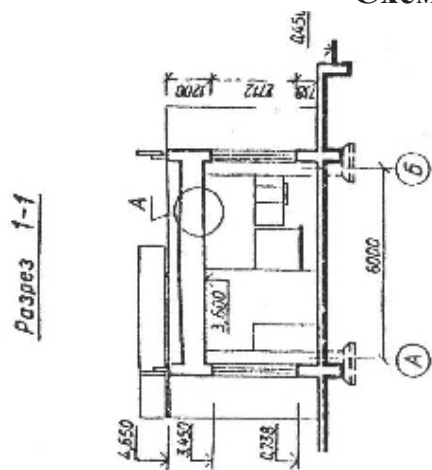


Схема здания №23

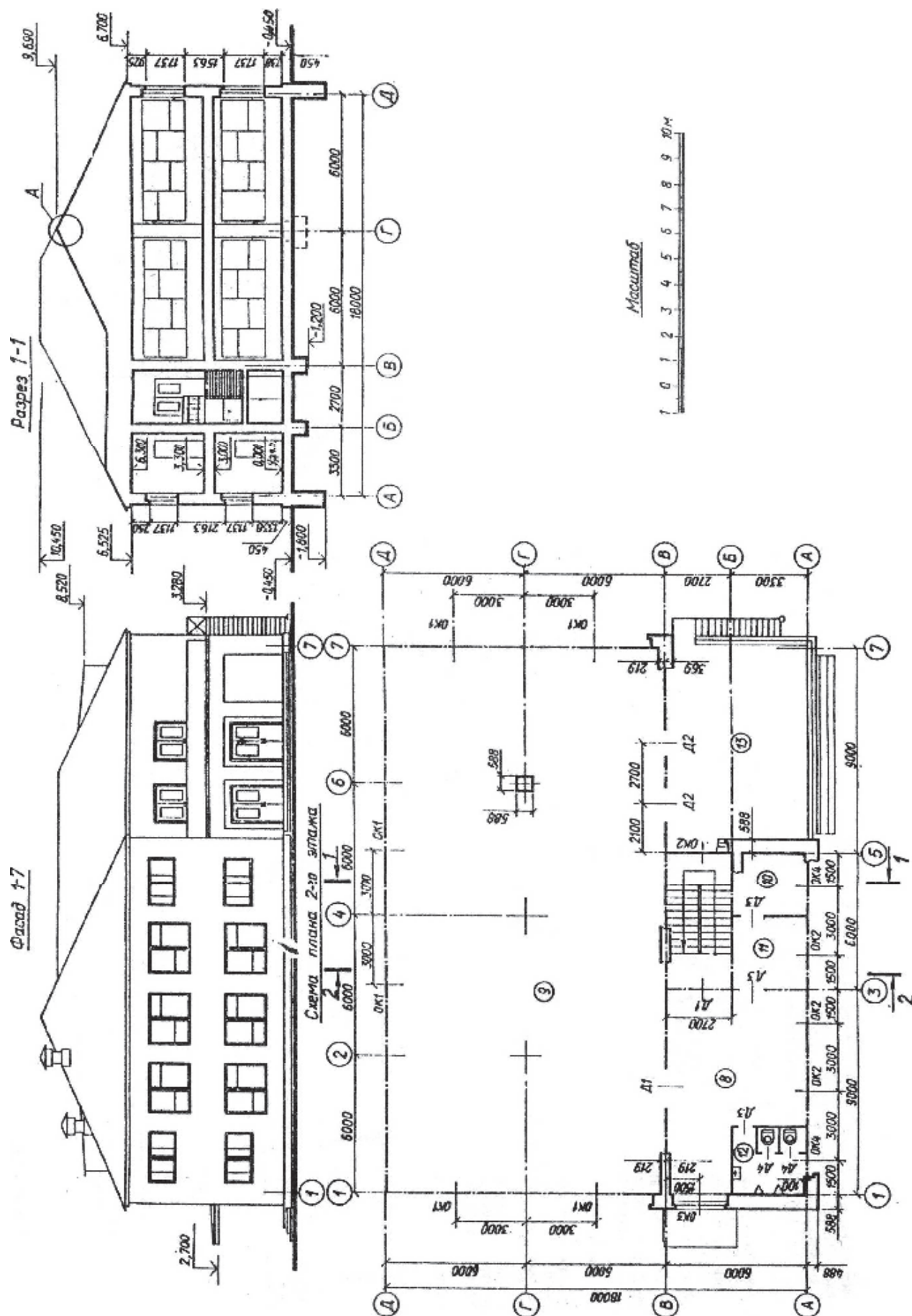


Схема здания №24

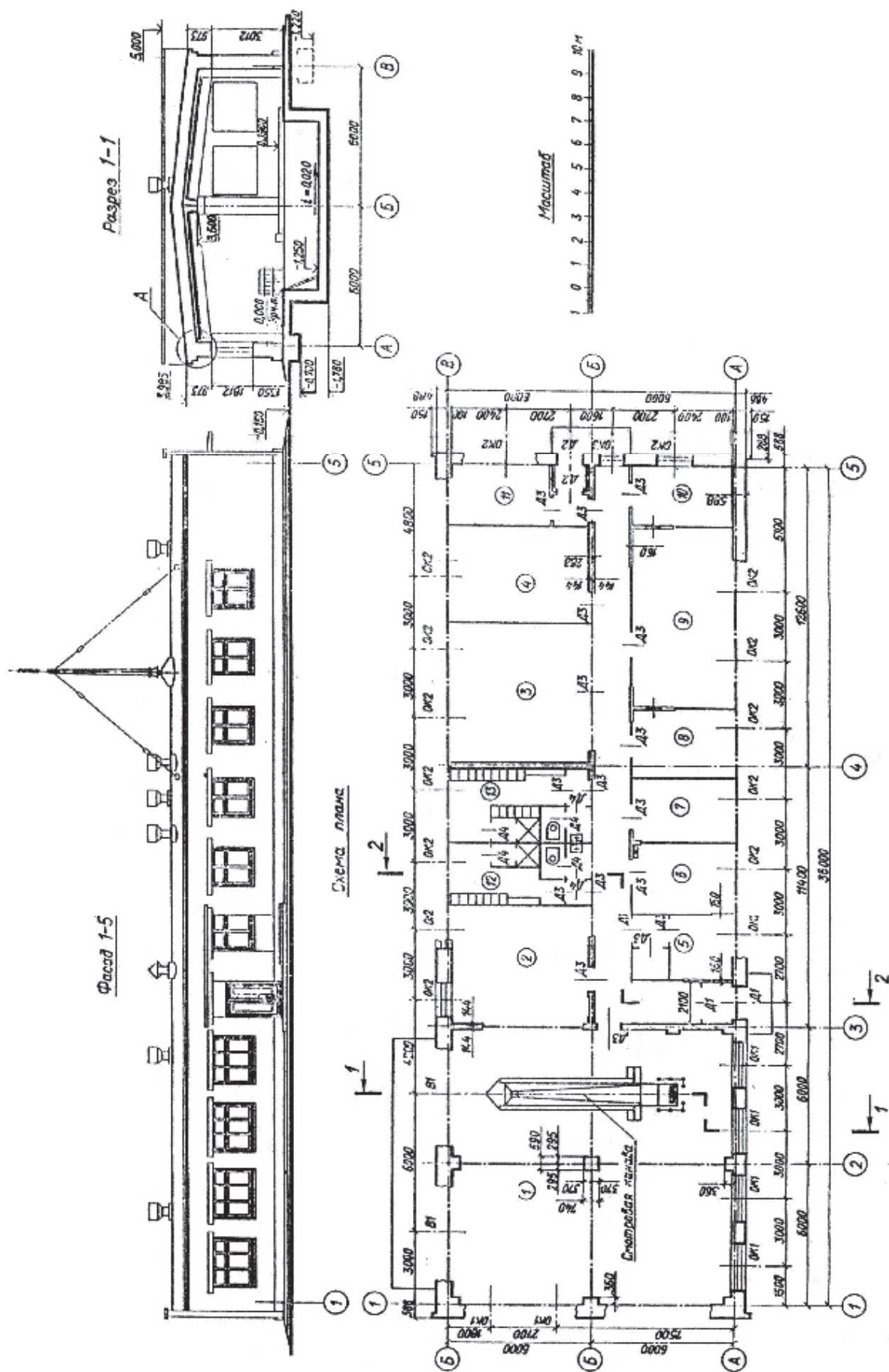


Схема здания №25

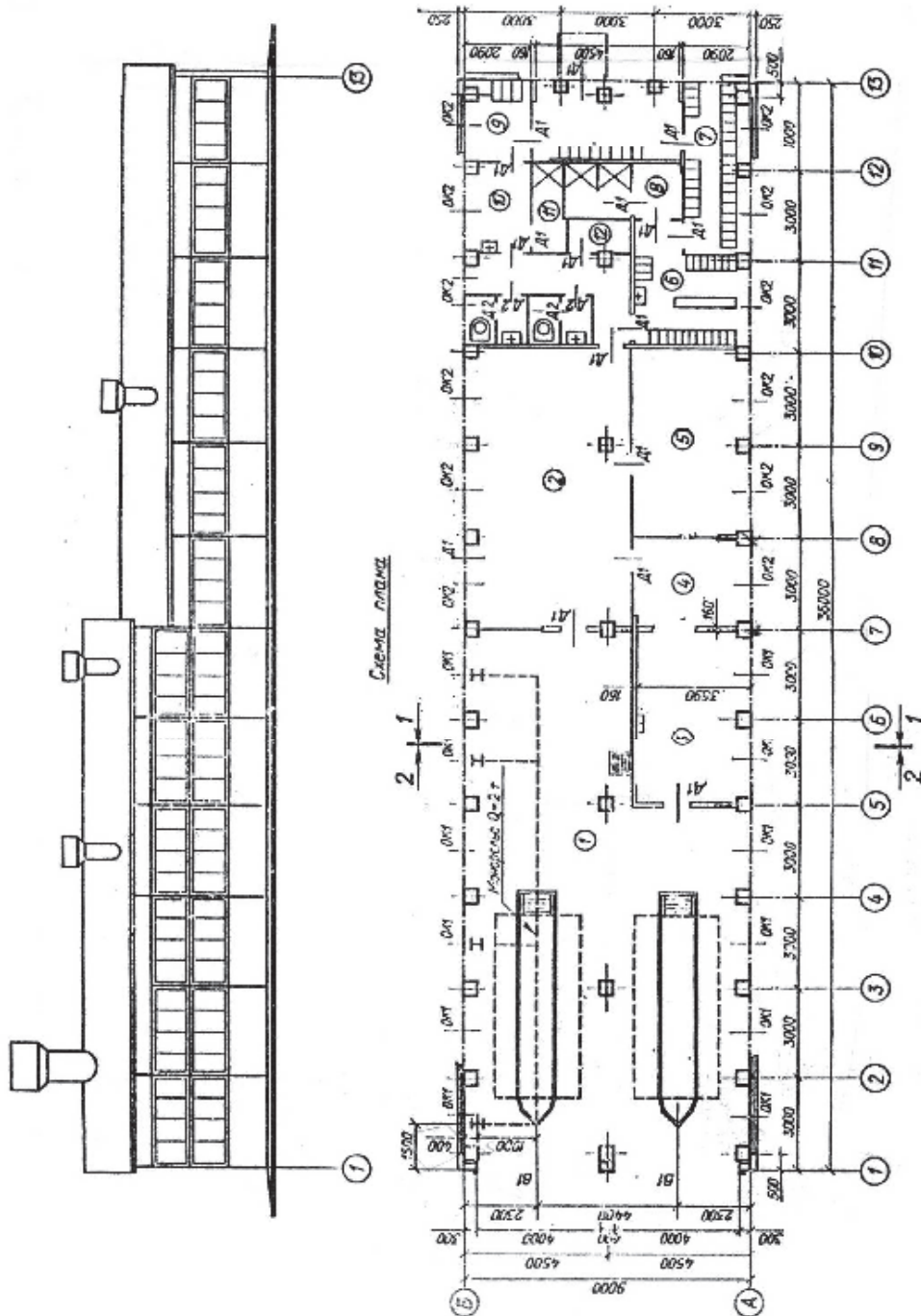
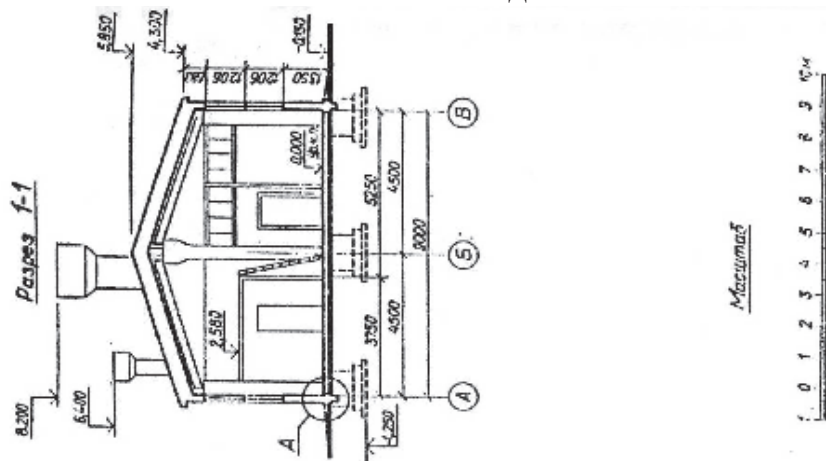
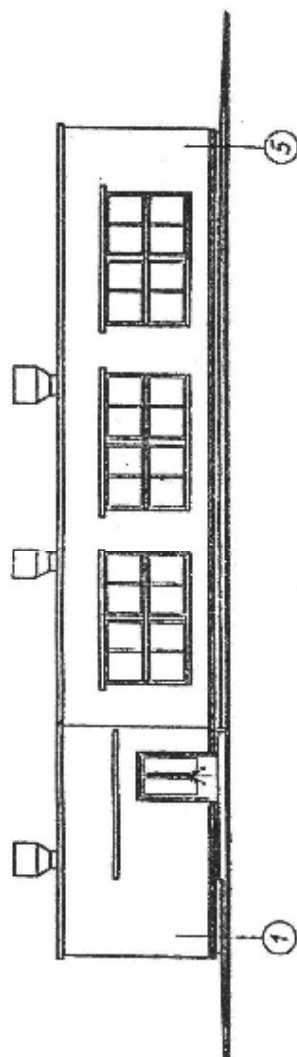
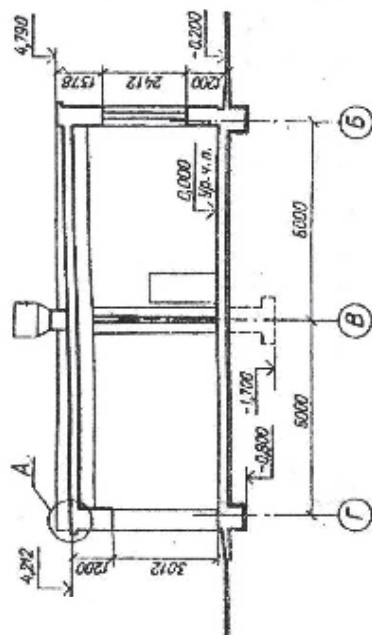


Схема здания №26

Фасад 1-5



Разрез 1-1



Масштаб

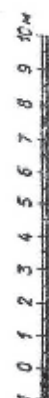


Схема плана

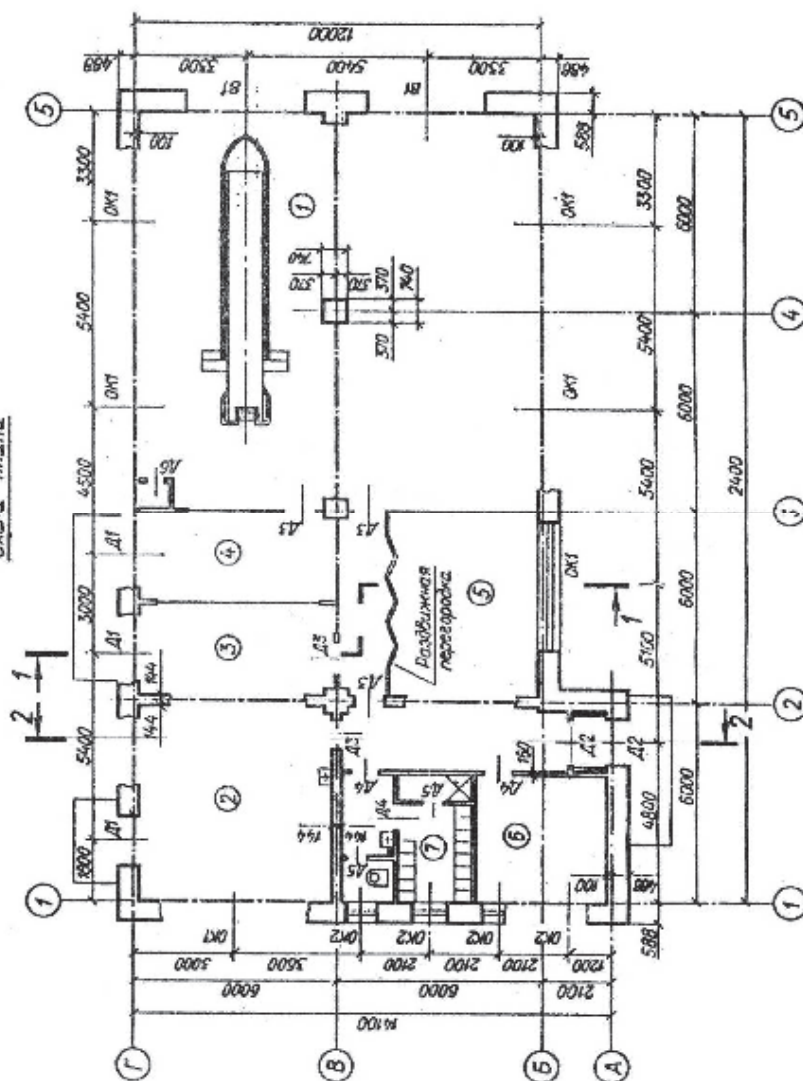


Схема здания №27

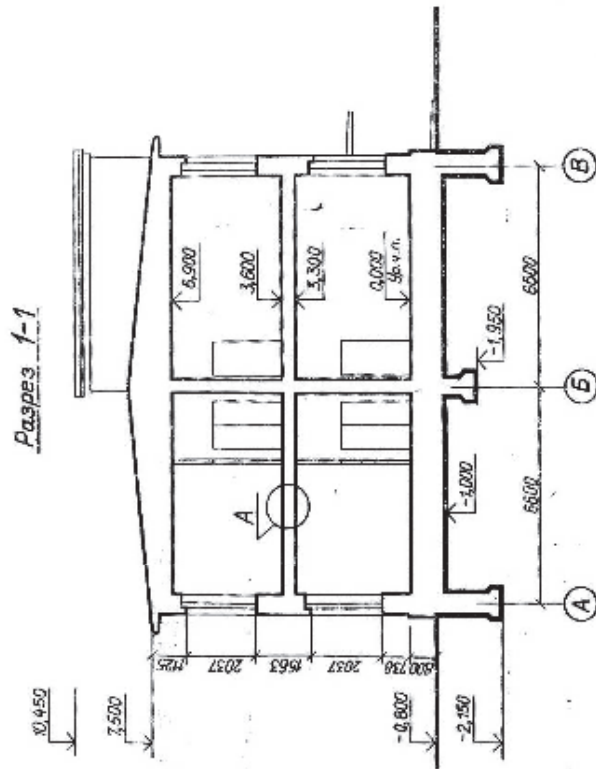
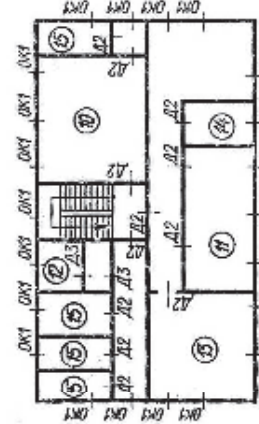
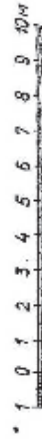


Схема плана 2-го этажа



Масштаб



Фасад 1-4

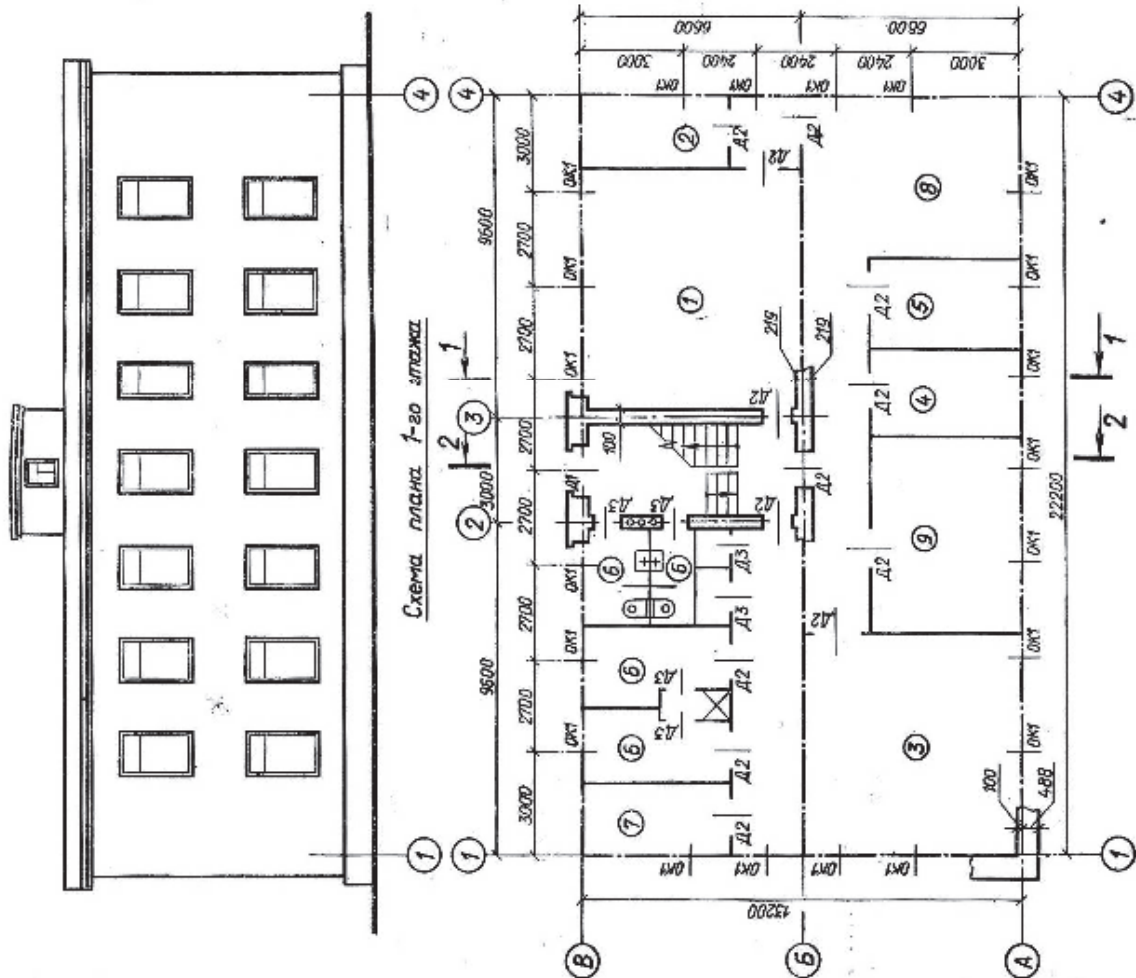


Схема здания №28

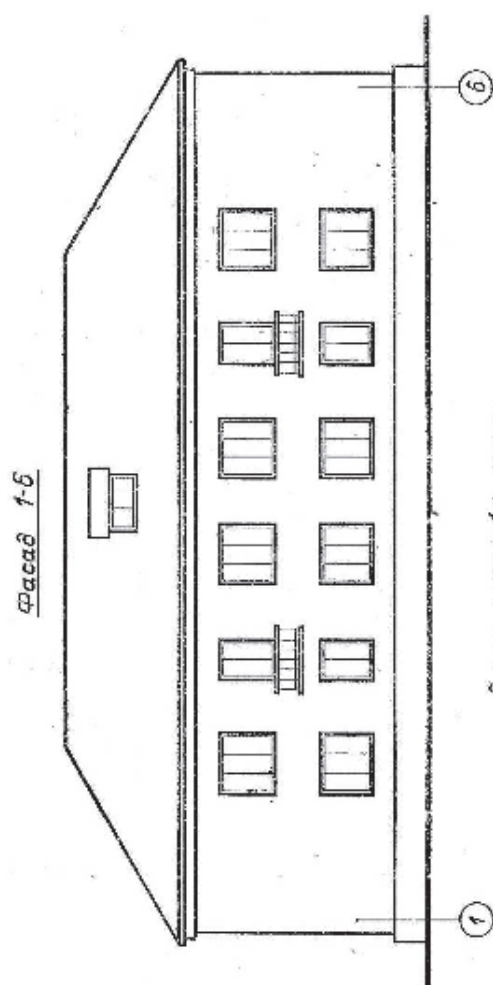
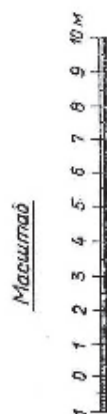
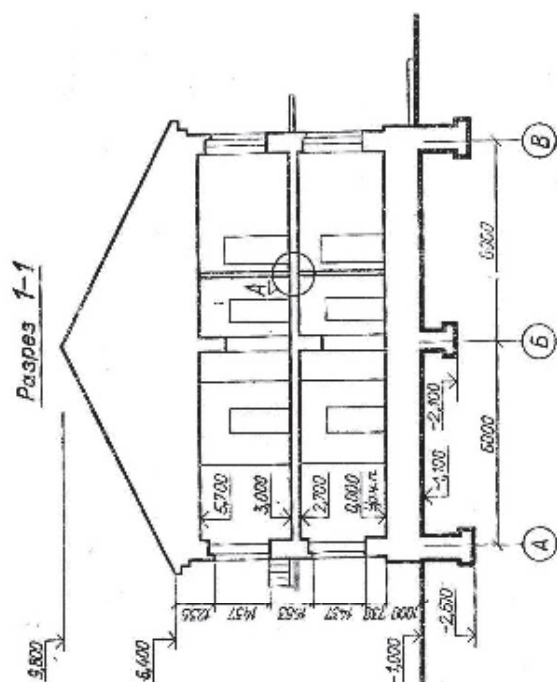


Схема плана 1-го этажа

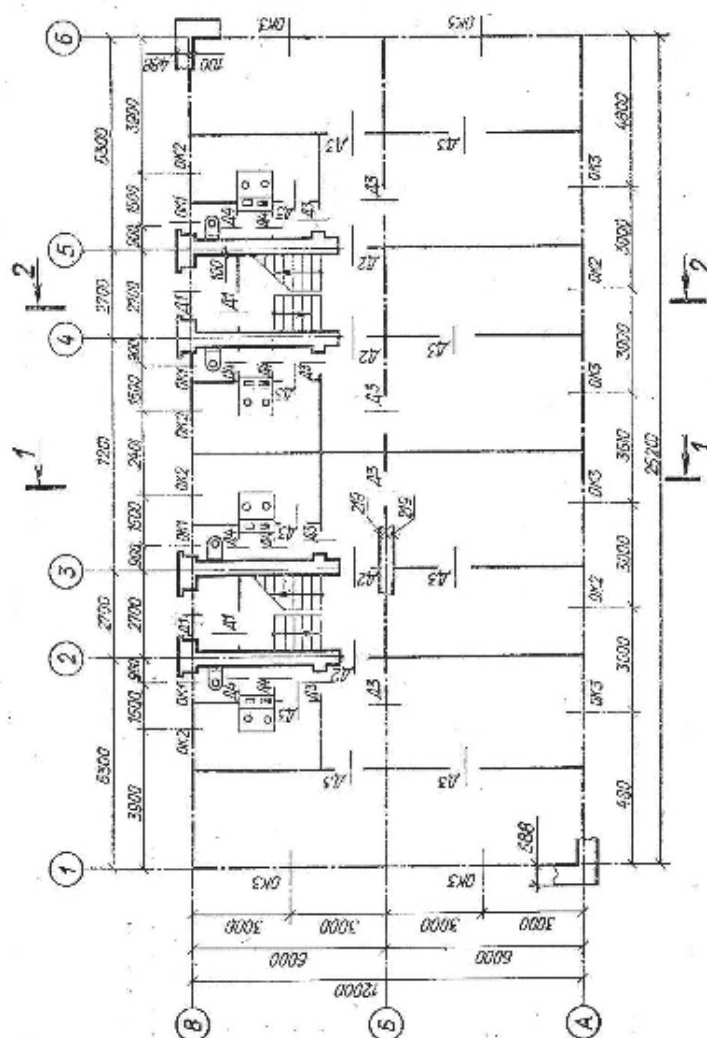


Схема здания №29

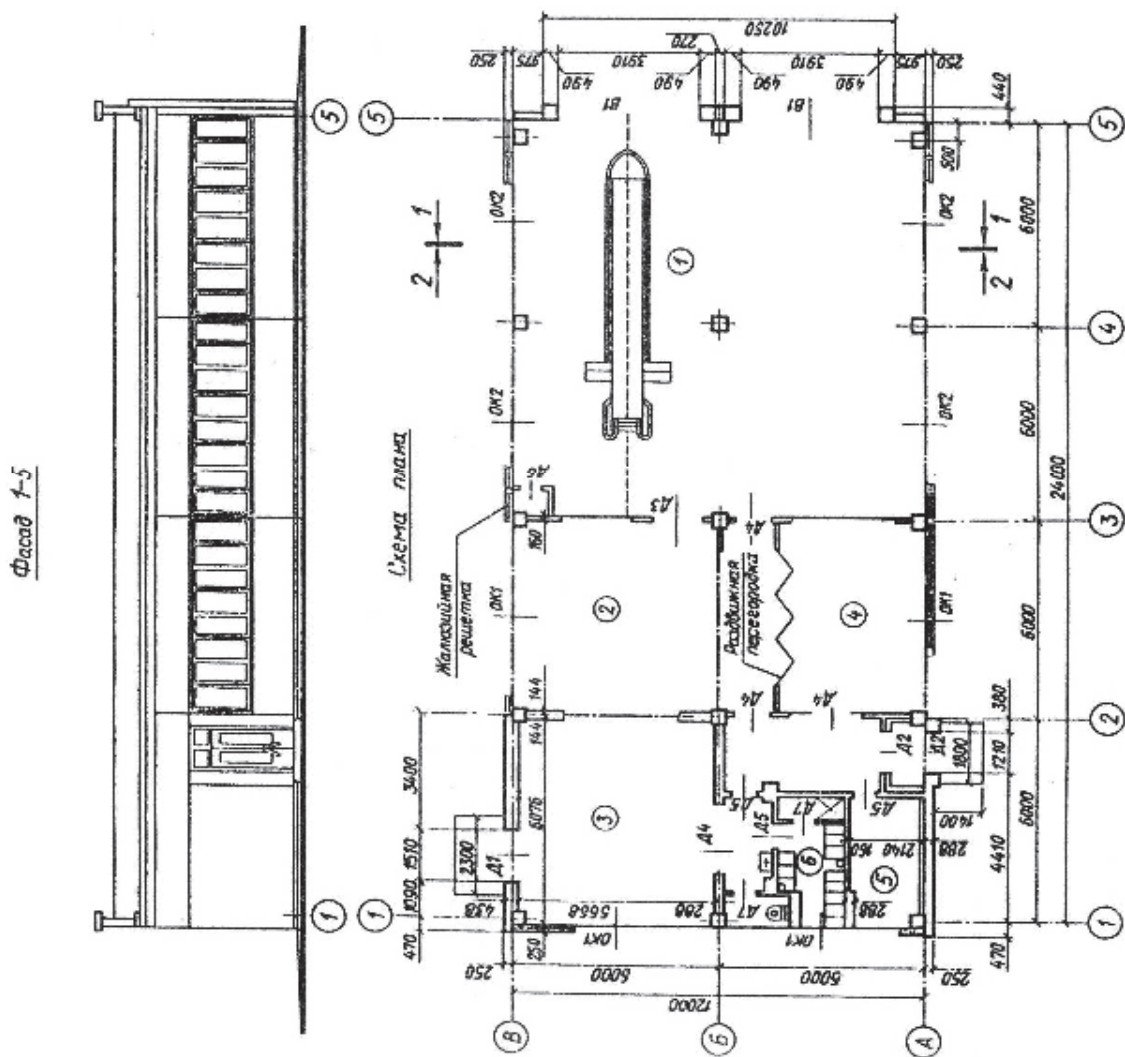
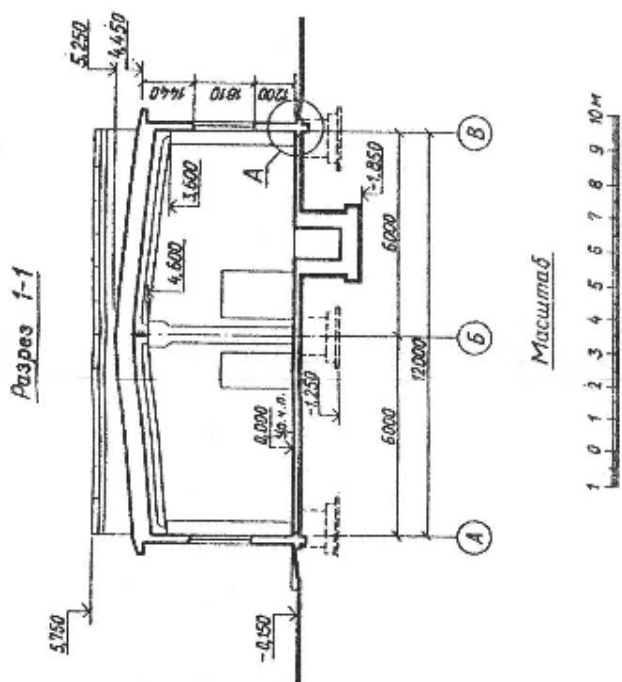
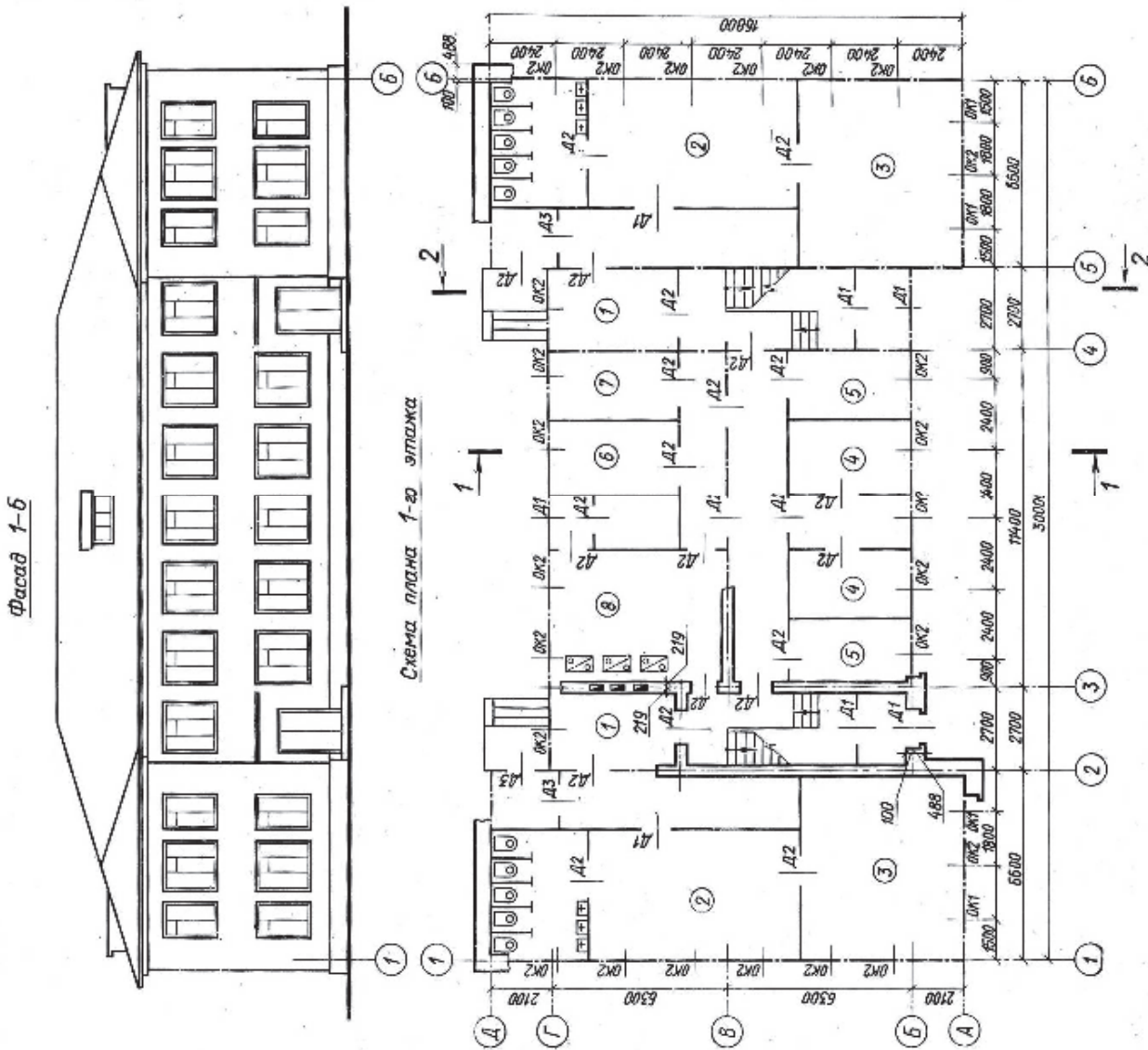
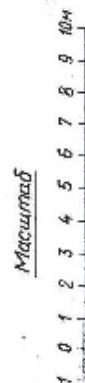
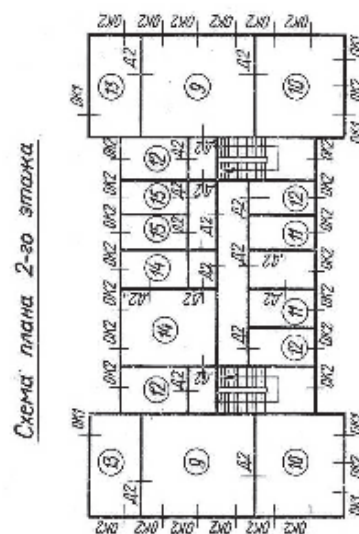
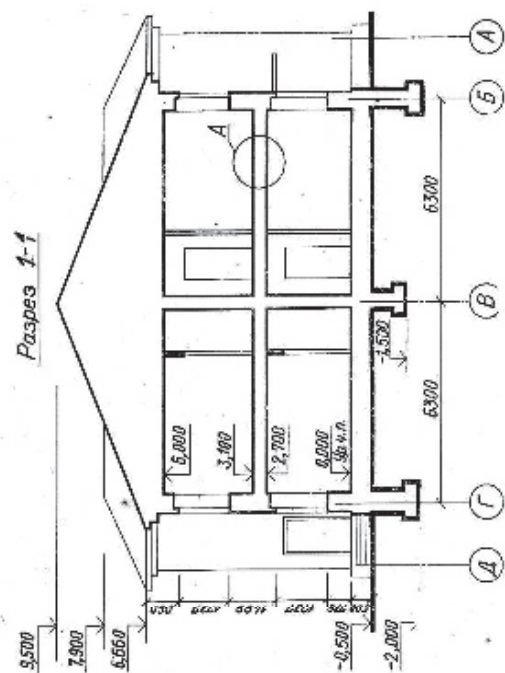


Схема здания №30



Навчальне видання

Методичні вказівки

до практичних, лабораторних,
розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи
з курсу

КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

*(для студентів 2 курсу денної, заочної та прискореної форм навчання
бакалаврів за напрямом 6.060101 – Будівництво)*

(рос. мовою)

Укладач **РАДЧЕНКО** Алла Олександрівна

Відповідальний за випуск *В. І. Лусь*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2014, поз. 103М

Підп. до друку 18.03 2015
Друк на ризографі.
Тираж 50 пр.

Формат 60х90/8
Ум. друк. арк. 4,7
Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4705 від 28.03.2014р.